С. НУДРЯВЦЕВ (СКАЙФ)

# РОЖДЕНИЕ РАДИО

ИЗДАНИЕ ГОРОДА — ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ — 1925

Arieney

654
К-92

С. КУДРЯВЦЕВ (СКАЙФ)

# РОЖДЕНИЕ РАДИО

*НАУЧНАЯ РЕДАКЦИЯ*
*И ПРЕДИСЛОВИЕ*
*проф. В. К. ЛЕБЕДИНСКОГО*

РИСУНКИ И ОБЛОЖКА
ХУДОЖН. Н. А. ТРАВИНА

9882

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ — 1935
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

# УДИВИТЕЛЬНАЯ ФОРМА СВЯЗИ

## *Предисловие проф. В. К. Лебединского*

Давно уже чувствовалась необходимость в подробном описании жизни А. С. Попова (1859—1905); давно уже требовалось точное и детальное изложение того, как возникла изобретенная Поповым удивительная форма связи, которая называется теперь радио, а в первые годы своего существования называлась: «беспроволочный» или «искровой» телеграф.

За истекшие 40 лет появлялись лишь газетные заметки, короткие журнальные статьи и небольшие брошюры по этому вопросу; они только в некоторой степени сдвигали общественное мнение с ложного, но глубоко вкоренившегося утверждения: «радио изобрел Маркони»; утверждения, посеянного и распространяемого широкой мировой рекламой капиталистов, финансирующих работы Маркони.

Изложение С. Кудрявцева основывается на многочисленных первичных документах и на сообщениях сотрудников и близких А. С. Попова, которых еще можно было найти; особенно важны сведения, полученные от П. Н. Рыбкина. Документация, которую он предложил автору этой книги, находится в таком порядке, как в идеально организованном архиве. В книге приводится также полная сводка мнений нескольких иностранных специалистов.

Жизнь А. С. Попова поучительна, как жизнь одинокого русского изобретателя 80-х годов прошлого столетия, — ученого, алчущего насытить техникой свои научные знания, страстно верящего в свои силы и не встречающего нужного доверия, а тем более — товарищеской поддержки в окружающей среде и людях, даже тех, которые понимали, что им творится.

В неорганизованной среде тогдашней царской России А. С. был брошен игре внешних, нелепых случайностей, то грубо мешавших, то вдруг на миг необычайно благоприятствовавших его работе. До какой степени это должно было увеличивать внутреннюю трудность изобретательской работы,

которая всегда трудна сама по себе, полная горьких разочарований, глубоких недоумений, основанная на упорной настойчивости преодолевания неведомого!

Еще особенная трудность заключалась в самой теме изобретательства Попова: использовать электромагнитные волны.

Она по существу могла казаться «химерою». «Телеграфировать без проводов» было похоже на «ходить без ног», «говорить без языка», «видеть без глаз». В. И. Ленин впоследствии, когда радио стало в руках победившего пролетариата мощнейшим агитатором социализма, выразил свое понимание этой особенности радио в метких словах: издавать «газету без бумаги».

Что же знал Попов об электромагнитных волнах, которым он поручал заменять проволоку? Он любил говорить: «это — опыты Герца». Герц говорил: «это — математические уравнения Максвелла». Максвелл писал, что его уравнения — выражение мысли Фарадея...

Вот, что знал Попов об электромагнитных волнах. Да, в сущности, так же отвечает и современный электрик.

Одним из удачных обстоятельств жизни Попова было то, что он учился в Петербургском университете того времени. Там преподавали два молодых физика — И. И. Боргман и, позднее, Н. Г. Егоров, которые были очень увлечены учением Фарадея и внедряли его в умах своих студентов. От них Попов получил эту первую предпосылку к использованию электромагнитных волн.

Для читателей книги «Рождение радио», желающих познакомиться с этой предпосылкой в современной форме, издательство присоединило к тексту С. Кудрявцева главу девятнадцатую «Что такое электромагнитные волны», написанную мною.

проф. В. Лебединский

7 мая 1935 г.
Ленинград.

## ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Сорок лет назад, 7 мая 1895 года, русский физик А. С. Попов впервые произвел свой исторический опыт телеграфирования без проводов. С тех пор радиотехника сделала гигантский прыжок вперед. Миллионы радиоустановок, сотни миллионов радиослушателей и радиолюбителей, сотни мощных вещательных станций — таков итог развития радио за 40 лет.

Нет нужды особо долго останавливаться на значении радио для нашей социалистической родины.

Идея радиосвязи, не получившая когда-то поддержки царского правительства, широко реализована советским государством. «Радио не знает границ», оно покрывает в десятые доли секунды огромные пространства нашей великой родины; оно приобщает к культурной жизни самые отдаленные уголки СССР; оно позволяет слышать и видеть за тысячи километров; оно укрепляет обороноспособность нашего государства.

В нашей стране насчитываются несколько миллионов радиолюбителей, десятки миллионов радиослушателей. Для них мы и предназначаем эту книгу об истории возникновения радио и его пионере — Александре Степановиче Попове.

Книга написана по воспоминаниям, архивным материалам и сообщениям разных лиц и организаций. В частности, особо большую помощь оказал автору и издательству друг и соратник А. С. Попова — Петр Николаевич Рыбкин.

Издательство выражает благодарность П. Н. Рыбкину, проф. В. К. Лебединскому — старейшему нашему физику и электрику, а также всем лицам и организациям, так или иначе помогшим изданию книги, в частности сестрам, сыну и дочерям А. С. Попова, ассистенту А. С. Попова — проф. Н. Н. Георгиевскому, ассистенту А. С. Попова — проф. С. И. Покровскому, проф. А. И. Бергу и Турьинскому поселковому совету Свердловской области.

*Лен. Отд. Изд-ва ЦК ВЛКСМ „Молодая Гвардия“.*

# ИЗОБРЕТЕНИЕ, ОТКРЫВШЕЕ НОВУЮ ЭПОХУ

## *Предисловие П. Н. Рыбкина*

Описать переходный период от той эпохи, которая не знала радио, к эпохе первых дней этого нового средства связи составляет задачу автора предлагаемой читателю книги. Задача эта трудна. Литература по истории радио очень скудна и в значительной своей части грешит ошибками и неточностями; затрагивает она только отдельные моменты изобретения радио, не давая полной картины деятельности А. С. Попова. Труд тов. С. Кудрявцева (Скайфа) является первой в нашей литературе книгой, в которой добросовестно и с наибольшей полнотой рассказано о всех моментах изобретения радио А. С. Поповым.

Вспомним о тех исторических фактах, на которых построил автор свою книгу.

Прежде всего надо познакомить читателя с краткой историей той школы, в стенах которой А. С. Попов работал, где он переживал самые лучшие и самые тяжелые минуты своей кратковременной жизни, — с историей Электроминной школы Краснознаменного Балтфлота, которая раньше называлась Минной школой и Минным офицерским классом.

Достижения электротехники широко применялись в военном деле. Так, электрический ток, получаемый от гальванических элементов, начал применяться для взрыва мин. Этими опытами ведало артиллерийское отделение Морского технического комитета.

21 января 1874 г. приказом по Морскому ведомству от Артиллерийского отделения Морского технического комитета была выделена особая Минная комиссия, как самостоятельный орган управления, ведающий делами по минной части флота, а для подготовки личного состава минной специальности было признано необходимым учредить в г. Кронштадте Минный офицерский класс и Минную школу.

В июле месяце 1874 года из четырех военных судов флота,

на которых предварительно были собраны все существовавшие до тех пор минные приспособления, был составлен специальный Учебно-минный отдел. К этому отделу были прикомандированы 30 комендоров[1], назначенных для обучения минной специальности.

День 1 октября 1874 г. (день первого выпуска) официально и был признан днем основания Минной школы и Минного класса.

В 1877 г., через три года после основания Минного класса и школы минеров, когда разразилась русско-турецкая война, молодая минная часть флота была выдвинута на передовые линии. Минеры, ученики Минного класса и Минной школы, стали «героями» этой войны. Царское самодержавие получило еще одно оружие для своей разбойничьей политики — минное вооружение.

В истории развития русского флота 1877-й год должен быть отмечен еще как год, когда впервые на корабле появляется электрический свет. Согласно приказу по Морскому ведомству от 27 июля 1877 года, заведывание этим новым боевым средством и всеми приборами, к нему относящимися, возлагается на судовых минных специалистов.

Таким образом, с 1877 года в программе минного дела появляется новый специальный предмет под названием «электрическое освещение», и Минная школа становится первой и единственной в то время у нас электротехнической школой. В истории развития электротехники в России отмечается, что ученики Минной морской школы в Кронштадте долгое время оставались единственными работниками-специалистами в этой новой, только что открытой важной отрасли прикладной электротехники.

В 1878 году на судах флота вводится новое минное оружие — самодвижущаяся мина Уайтхеда (изобретена в 1876 г.). Так как освоение такого сложного механизма, какой представляет собой самодвижущаяся мина, нельзя было поручить минерам, и без того перегруженным работами по своей специальности, то было решено при Минной школе создать новый кадр специалистов — минных машинистов — и открыть новый класс, названный Классом минных машинистов.

В 1883 году в электротехнических лабораториях Минной школы, под руководством преподавателя Е. П. Тверитинова, шла усиленная работа над выработкой особого морского типа

---

[1] Комендор—матрос-артиллерист. *Прим. ред.*

аккумулятора, названного аккумулятором Минного класса, и по испытанию только что появившихся во флоте прожекторов системы Сименса и Манжена.

В 1884 году было обращено особое внимание на преподавание науки о взрывчатых веществах.

Период с 1885 по 1889 год в жизни Минной школы был исключительно посвящен улучшению постановки учебного дела, изданию учебников и разработке программ как учебного плавания, так и зимних занятий; в особенности за этот период много было положено труда и средств на расширение всех специальных кабинетов и лабораторий школы. Дело обучения военно-морских кадров приобрело тогда серьезное значение в царской России.

В истории Учебно-минного отряда нужно особенно отметить 1895-й год, когда в физическом кабинете минной школы преподавателем А. С. Поповым было сделано всемирно-известное открытие, положившее начало радиотелеграфированию и впервые давшее возможность установить связь между кораблем, находящимся в море, и берегом.

Это изобретение создало новую отрасль техники — радиотехнику, и с 1895 года во флоте постепенно стали создаваться кадры новых специалистов — радиотелеграфистов.

С 1897 года в течение лета, во время плавания учебно-минного отряда, на крейсере второго ранга «Африка» впервые под руководством пишущего эти строки — тогда преподавателя Минной школы — стали производиться опыты по применению радиотелеграфа в морском деле.

В 1899 году в физическом кабинете Минной школы мною было сделано новое открытие: была найдена возможность принимать радиотелеграммы на телефон, что дало возможность построить очень чувствительный радиоприемник, сразу расширивший район передачи с 8 до 30 километров.

Японская война, окончившаяся поражением царского самодержавия, вызвала во флоте большой спрос на радиоспециалистов. Минная школа должна была усиленным темпом вести обучение в радиотелеграфных классах, для чего необходимо было расширить радиотелеграфные кабинеты и снабдить их станциями всех в то время существовавших типов.

Империалистическая война 1914—1918 гг. еще раз показала все значение минного оружия. В особенности за эту войну приш[illegible]много поработать минерам и радиотелеграфистам.

За [illegible]у спрос на минных специалистов настолько возрос, что М[illegible]ная школа должна была проявить свою деятельность

в полном объеме. В каждом специальном классе число смен возросло до 22, так что общее число учеников, единовременно обучавшихся в школе, доходило до 2500.

Однако, техника радиосвязи все время была отсталой. Флоты империалистических государств Запада и Востока были оснащены техникой гораздо лучше, нежели отсталый царский флот.

Великая Октябрьская революция открыла новую страницу в истории флота, в истории Электроминной школы, носящей теперь имя пионера радиотехники. Тысячи закаленных матросов-революционеров, специалистов воспитала школа. Она теперь всячески способствует укреплению обороноспособности нашей родины.

В стенах школы 40 лет назад родилась великая идея, не понятая и отвергнутая тупыми царскими адмиралами. В стенах этой же школы сейчас воспитываются и куются кадры электриков флота, кадры преданных и отважных людей. Среди них в первых рядах комсомольцы, успешно изучающие науку и практику.

В этой школе и провел когда-то свои первые опыты А. С. Попов.

---

Учебный год в Минной школе, как и все на флоте, начинался... с молебна. Церковь, побои, муштра, дурная пища — были главными «воспитательными факторами» царского флота.

1 октября на праздник Минной школы съезжались многие представители высшего командного состава. Среди блестящих мундиров, среди золотого оружия, звезд и орденов — можно было заметить скромных штатских преподавателей. Их было всего пять человек: преподаватель по электричеству А. С. Степанов, преподаватель физики А. С. Попов, преподаватель химии С. С. Колотов и два лаборанта: один по физике — П. Н. Рыбкин, и другой по химии — П. С. Остропятов. Мы, преподаватели Минной школы, все с высшим образованием, не имели доступа в Морское офицерское собрание, и только в редких случаях, как в день открытия учебного года в Минной школе, удостаивались «чести» присутствовать при кутеже морских офицеров.

После шумно проведенного праздника наступали обычные серые будни, но именно эти будни и были теми [illegible]ними условиями», в которых протекала работа изобретателя [illegible]проволочного телеграфа.

У преподавателей электричества, физики и химии, согласно учебному распорядку, занятия длились только в первые три месяца учебного года, а остальное время преподаватели были свободны и могли разрабатывать различные научные проблемы в неплохо оборудованных кабинетах Минной школы. Оплата, исходя из такого порядка, была мизерной, не превышая ста рублей в месяц.

Восьмидесятые годы прошлого столетия были годами общего увлечения электротехникой. А. С. Попов еще со школьной скамьи с головой окунулся в изучение этой новой отрасли техники и, когда в 1883 году он поступил лаборантом в Минный офицерский класс, он был теоретически и практически хорошо подготовленным специалистом. Будущий изобретатель радио особенно увлекался токами Тесла, опытами Герца, опытами Вильяма Томсона. Все эти опыты А. С. Попов должен был показывать своим ученикам в школе и на своих популярных лекциях в Морском собрании. Понятно поэтому, что в первый период своей работы в Минном классе, то-есть с 1883 по 1894 год, он очень подробно изучил сложный процесс получения электрических колебаний и все возможные способы их обнаружения. В этот подготовительный период А. С. Попову помогал Николай Николаевич Георгиевский. В 1893 году Н. Н. Георгиевский покинул Кронштадт, а в 1894 г. я занял его место.

В это время завоевания в области токов высокой частоты быстро следуют друг за другом. Не успел проф. Бранли опубликовать свои знаменитые опыты над влиянием электрического разряда на металлический порошок (в так называемом когерере), как уже проф. Лодж применяет его способ для демонстрирования опытов Герца. Он первым показал, что электромагнитные волны теперь можно обнаруживать не на расстоянии 2—3 метров, как это делал Герц, а на всем протяжении громадной аудитории. А. С. Попов воспроизводит опыты Лоджа, улучшает их и в процессе этой работы создает свою знаменитую схему приемной станции.

Опыты Бранли и Лоджа, о которых А. С. Попов прочитал в научном английском журнале, были настолько поразительны, что не было ни одного физического кабинета, ни одного научного учреждения, где бы эти опыты не воспроизводились и не изучались со всей тщательностью. Но нигде повторение этих опытов не дало ничего нового, кроме как у Александра Степановича Попова. Об этом во всех подробностях рассказано в книге.

Первое впечатление от описанных опытов А. С. Попова

было громадное. Все сложные свойства электромагнитных волн демонстрировались с поразительной ясностью.

Каменные стены здания не задерживали эти волны, они были для них прозрачны. Приемная станция, стоящая за такой стеной, отвечала на сигналы, посылаемые из другой комнаты, так же хорошо, как если бы она стояла рядом с ней. Это дало возможность перенести опыты на воздух, в сад, примыкающий к Минной школе. Здесь А. С. Попов натолкнулся на новое препятствие. Листва деревьев не пропускает электромагнитных волн, и приемная станция, помещенная в саду, не отвечала на посылаемые ей сигналы. А. С. вышел из этого серьезного затруднения очень просто. Он стал накидывать на листву деревьев тонкие медные провода, и они давали возможность электромагнитным волнам огибать препятствия и попадать на приемную станцию. Одно из труднейших препятствий, встретившихся на первых порах, было преодолено.

Вскоре опыты были перенесены на Кронштадтский рейд, и началась кропотливая работа над изучением сложных условий телеграфирования без проводов.

Металлический провод, — как будущая антенна, — еще раз сослужил большую пользу А. С. Попову. А. С. всеми силами старался повышать чувствительность своей приемной станции, и понятно, что у него появилась мысль проградуировать свой когерер, то-есть определить, при каком электрическом потенциале он замыкает цепь звонков.

Для получения того или другого электрического потенциала А. С. Попов решил воспользоваться потенциалом Земли. Он знал, что, чем дальше мы подымаемся от поверхности Земли, тем потенциал становится выше и выше. Для этого надо было только поднять вверх при помощи детского воздушного шарика тонкую медную проволоку. Эти опыты с воздушными шарами А. С. проделывал в саду при Электроминной школе, на крыше существовавшей тогда беседки.

Поднятый вверх провод был присоединен к листочку электроскопа. Смотря по высоте провода, этот чувствительный листочек давал то или другое отклонение. При своем отклонении листочек касался контакта, соединенного с приемной станцией. При всяком касании листочком контакта приемная станция аккуратно отзывалась коротким звонком. В одном из этих опытов отклоненный листочек электроскопа отказался слушаться. Прикасаясь к контакту, он от него не отходил, а как бы прилипал, и приемная станция давала при этом беспрерывные звонки.

Объяснение этого непонятного на первых порах осложнения было найдено. Во время производства опытов небо со стороны Ленинграда (тогда Петербурга) стало покрываться тучами, и через некоторое время мы услышали раскаты далекой грозы. Приемная станция, оказывается, задолго предупреждала нас о ней!

Так был сконструирован знаменитый грозоотметчик А. С. Попова.

7 мая 1895 года А. С. Попов в Петербургском университете на заседании Физико-химического общества сделал доклад о всех своих опытах, и этот день мы считаем днем изобретения беспроволочного телеграфа.

Первые четыре года работы А. С. Попова, с 1895 по 1899 гг., были годами самой тяжелой работы. Отсутствие средств, полное недоверие и консерватизм начальства, сложность самих опытов — все это не предвещало, повидимому, в дальнейшем больших успехов.

Первое известие о телеграфировании без проводов быстро распространилось среди моряков и вызвало среди них самые разноречивые мнения.

Когда мне в 1897 г. впервые пришлось проводить эти опыты в судовых условиях на кораблях учебно-минного отряда «Европа» и «Африка», то я помню, каких это стоило трудов. Командиры кораблей боялись этих сложных аппаратов. Они думали, что аппараты испортят их корабельный компас, а когда обнаружили, что при действии электрического разряда на всех металлических вантах корабля появлялись большие электрические искры, то заявили свой категорический протест против опытов. Пришлось опыты проводить на самом Транзундском рейде, между специально устроенной на берегу острова Тейкар-сари отправительной станцией и катером.

Такие громадные трудности стали на пути беспроволочного телеграфа. Эти трудности были прямым следствием социальной системы, господствовавшей тогда в России.

Интересно, что, когда высшее командование флота посещало Транзундский рейд и после доклада начальника учебно-минного отряда «изъявило желание» посмотреть эти опыты, то меня от обязанности показывать опыты всегда отстраняли. Опыты показывал судовой минный офицер, так как каждый морской офицер всеми правдами и неправдами старался выслужиться перед высоким начальством и получить награду за чужую работу.

Первые четыре года напряженной, кропотливой работы в

области беспроволочной телеграфии из-за косности флотского командования дали немногое. К началу 1899 года радиосвязь была установлена на расстоянии восьми километров, между Кронштадтом и Ораниенбаумом. Но эта радиосвязь была настолько несовершенна, что ее нельзя было передать на общее пользование. Аппараты были слишком сложны. Ими могли управлять только сам изобретатель и его помощник. Из-за недостатка средств мы не могли устроить двусторонней связи, и ходом самих испытаний наши роли в этих опытах сами собой установились. Александр Степанович всегда был на отправительной станции и оттуда руководил опытами. Мне всегда выпадала ответственная работа — принимать радио.

Мне и моему помощнику капитану Троицкому удалось случайно натолкнуться на возможность приема радио на телефон. Это открыло перед радио новые перспективы. Дальность передачи с 8 километров сразу поднялась до 30. Приемная схема упростилась. Чтобы устроить телефонную связь, достаточно было поднять небольшую антенну, присоединить к ней когерер и соединить его с землей. А чтобы принимать радио, надо в цепь когерера ввести телефон и гальванический элемент.

При переходе на прием на телефон нас прежде всего поразило то, что в телефон ясно было слышно, с какой быстротой работает прерыватель отправительной станции, и мы ясно могли отличить, какая станция нас вызывает.

Уверенность в возможности все бо́льших и бо́льших завоеваний в области радио была у нас настолько сильна, что мы мало обращали внимания на то, что в 1900 году, после удачной Гогландской установки, мы сделались «героями дня». В школах показывались наши портреты, во всех научных центрах А. С. делал свои доклады, а военное и морское командование, спохватившись, устраивало торжественные заседания в честь изобретателя радио.

Работы продолжались. Опыты в Черном море в 1901 году дали первую тогда радиосвязь на расстоянии 128 километров.

А. С. Попов очень хорошо был знаком с резонатором Удена и со сложными схемами Д'Арсонваля, применяемыми в медицине для лечения токами высокой частоты. Эти приборы он устанавливал и кабинете доктора Павла Ивановича Ижевского, мужа своей сестры. Схема Д'Арсонваля давала очень устойчивый электрический разряд, и, когда возник вопрос об увеличении мощности отправительной радиостанции, А. С. Попов решил, что эти схемы должны дать наибольшую дальность.

Но как справиться с такими сложными схемами без измерительных приборов? Тогда не было ни волномера ни амперметра, ни прибора для определения величины тока в антенне. Эти приборы появились только в 1905 году.

А. С. Попов вышел из этого затруднения просто. Ему помогли темные южные ночи. Известно, что при настройке двух колебательных цепей вдоль антенны устанавливается так называемая стоячая волна, и при этом на конце ее сосредоточивается наибольший электрический потенциал, в результате чего в темноте ясно видно, как при настройке двух контуров конец поднятой высоко антенны ярко светится.

Опыты главным образом были сосредоточены на двух броненосцах: на «Георгии Победоносце» и на «Синопе». На обоих судах отправительный провод был длиной около 40 метров и имел форму буквы «Г». К этим проводам были заранее подготовлены замкнутые контуры, состоящие из двух параллельно соединенных лейденских банок большого размера и 5—6 оборотов резонатора. Опыты производились во время практического рейса эскадры Черного моря.

Испытания дали предельную дальность приема на телефон в 71 милю. Опыты пришлось вести без перерыва в течение 36 часов.

Начиная с 1902 года, А. С. Попов, отстраненный адмиралами от опытных испытаний радиостанций, уходит целиком в педагогическую работу.

Смерть А. С. Попова неожиданно прервала в самом разгаре почти десятилетнюю деятельность в новой, им первым созданной, области...

---

Такова канва, на которой тов. С. Кудрявцев (Скайф) развернул свое увлекательное повествование.

П. Рыбкин.

Кронштадт, май 1935 г.

## *ГЛАВА ПЕРВАЯ*

# КАК СКАЗКА ПРЕТВОРЯЛАСЬ В ЖИЗНЬ

Еще в глубокой древности человечество мечтало о таком средстве связи, для которого не существовали бы непреодолимые пространства, с помощью которого люди могли бы мгновенно делиться своими мыслями через высокие горы и необозримые моря. Эта мечта нашла свое отражение в сказках всех народов.

Кто не помнит сказок о том, как ветер бережно переносит послание любимой девушки ее возлюбленному, находящемуся за тридевять земель! О том, как наливное яблочко, катясь по серебряному блюдечку, рассказывает скучающей девице о всем, что происходит на белом свете! О тучах, приносящих вести от пропавшего друга!..

И вот в средние века люди сделали первые попытки претворить свою мечту в действительность. В XVI столетии многие ученые совершенно серьезно занялись разрешением вопроса о сношении на далеких расстояниях при помощи магнитов. В книге одного из этих ученых — исследователя магнитных явлений — итальянца Иоанна Порта, изданной в 1589 году, подробно описывается этот способ связи.

По словам Порта, достаточно две одинаковые стальные иглы намагнитить одним и тем же куском магнитного камня, как иглы приобретут чудодейственное свойство согласованности. Одну из намагниченных игл кладут в центре круга, по окружности которого написаны все буквы алфавита. Теперь остается только вращать иглу так, чтобы она последовательно указывала на буквы слов, которые необходимо передать человеку, имеющему подобный прибор со второй иглой. Будь этот человек хоть за тысячи километров, его игла повторит все движения первой и воспроизведет слова, составленные с ее помощью...

В одной старинной французской книге, изданной в 1622

году, подробно описано, как такой прибор демонстрировался перед французским королем Генрихом IV Бурбоном (царствовал с 1589 по 1610 год). Дело не обошлось, видимо, без обмана, потому что король поверил во всесильность этого прибора. Он был так напуган безграничными возможностями связи при помощи намагниченных иголок, что запретил распространять сведения об этом приборе, так как во время военных действий «им сможет воспользоваться осажденный противник».

Великий итальянский физик и астроном Галилео Галилей (1564—1642) не верил в чудодейственность намагниченных иголок. В 1624 году он писал, что «нет в мире магнитов, обладающих такими качествами». Такого же мнения держались и другие передовые ученые того времени — Боот и Страда.

Профессор В. К. Лебединский в своей заметке «Из очень давнего прошлого», откуда заимствованы изложенные выше факты о магнитных иглах, рассказывает любопытный эпизод из жизни Галилея. Однажды к Галилею явился некий изобретатель способа связи посредством магнитных иголок. Он отказался показать действие своих приборов на малом расстоянии и соглашался проделать это только в том случае, если Галилей отправится... в Каир или Москву. Галилей прекрасно понимал, что перед ним шарлатан, и предпочел остаться в Венеции, предложив изобретателю самому отправиться в столь далекие страны. Демонстрация прибора так и не состоялась.

Такова история одной из первых попыток человека подвести под свою мечту техническую базу. Но, как видит читатель эта попытка недалеко ушла от сказки.

«Изобретение» Порта и других потерпело поражение и скоро было забыто. Но не пропала вера людей в возможность не этим, так другим способом осуществить свою давнишнюю мечту. Так, знаменитый английский физик и химик Роберт Бойль (1627—1691) был «уверен в возможности быстрого сообщения подобно тому, как быстро достигает солнечный луч до нашей земли».

Однажды ученые были уже на пороге открытия средства такой быстрой связи. Сама природа давала им ключ к этому. Было это в конце XVIII столетия. Знаменитый Луиджи Гальвани (1737—1798), будучи профессором анатомии в Болонье (Италия), изучал нервную систему лягушек. Ученому помогала его жена. И вот 26 апреля 1786 года жена Гальвани препарировала нервы лягушечьей лапки, а он сам в это время в другом конце комнаты извлекал искры из электрической машины. Наблюдательная женщина заметила, что лапка вздраги-

вает каждый раз, когда она касается ножом нерва, при появлении искры в электрической машине (рис. 1).

Нам теперь известно, что причиной этого явления были излучаемые электрической машиной электромагнитные волны. Эти волны сами сигнализировали Гальвани о своем существовании, а лягушечья лапка была первым их приемником.

Но в то время наука об электричестве была еще в младенческом возрасте. Гальвани даже не подозревал, что при электрической искре могут возникать какие-то волны. Все же он взялся за изучение странного поведения лягушечьей лапки.

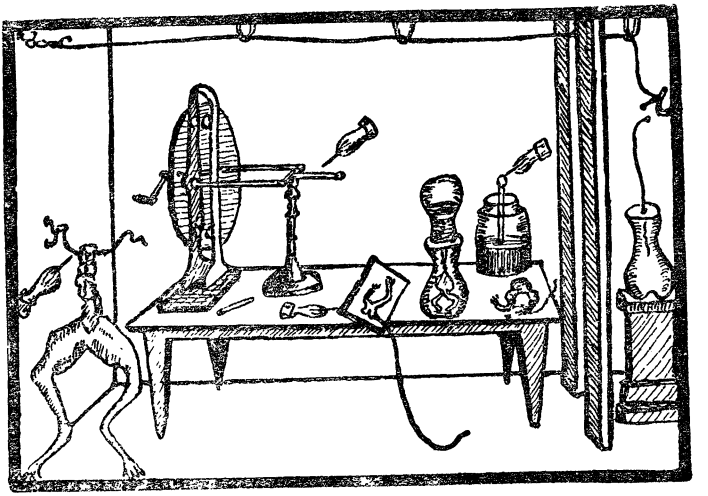


Рис. 1. Опыты Гальвани с лягушкой (рисунок из старинной книги).

Гальвани убедился, что подобное же действие оказывает на лягушечью лапку и «естественная электрическая искра» — молния. Но он встал на ложный путь, приписав это действие особому «животному электричеству», которое, как ему казалось, он и открыл этими опытами.

Радиоволн Гальвани не открыл, но все же его опыты сослужили большую службу развитию науки об электричестве. В 1791 году вышла в свет книга, в которой Гальвани описал все свои опыты по обнаружению «животного электричества». Эти опыты натолкнули итальянского физика Алессандро Вольта (1745—1827) на открытие «электричества от соприкосновения». В результате своих работ в этом направлении Вольта изобрел

гальванический элемент и батарею — так называемый «Вольтов столб». Этим он положил начало современной электротехнике.

Природа электрической искры была раскрыта значительно позже. Первое слово в этом отношении сказал выдающийся английский физик Вильям Томсон (1824—1907). Он высказал в 1853 году и теоретически обосновал предположение, что разряд лейденской банки представляет собой колебательное затухающее явление. В 1859 году германский ученый Феддерсен доказал это на опыте. Однако ни Томсон, ни Феддерсен не подозревали о том, что от изучаемых ими разрядов возникают электромагнитные волны.

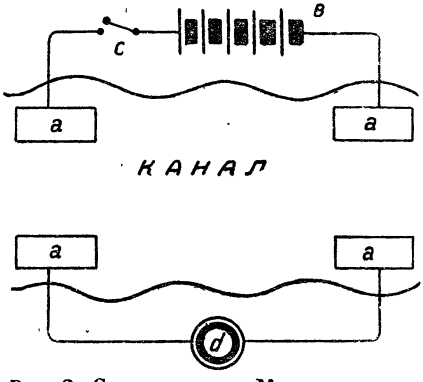


Рис. 2. Схема опытов Морзе: *а* — металлические пластины, *В* — батарея, — телеграфный ключ, *d* — гальванометр.

Между тем, как раз во время этих научных исследований люди вновь решают осуществить на практике беспроволочную связь. За это берется американец Самуэль Морзе (1791—1872) — изобретатель проволочного телеграфа. В 1843 году он сконструировал приборы для телеграфирования без проводов и произвел с ними опыты на Морском канале, около Вашингтона (США).

Опыты Морзе состояли в следующем. С каждого берега канала в воду были опущены (см. рис. 2) большие металлические пластины (*а*), соединенные на одном берегу с батареей (*в*) и телеграфным ключом (*с*), а на другом — с чувствительным гальванометром (*d*). Когда на отправительной станции замыкали телеграфный ключ, гальванометр приемной станции давал знать об этом отклонением своей стрелки.

При помощи этой установки Морзе удалось передать сигналы на расстояние 1600 метров.

Другой американец, Лайндсей, продолжая опыты Морзе, усовершенствовал его установку. Он ввел батарею и в приемное устройство (рис. 3). Лайндсей производил свои опыты в 1845 году, а в 1854 году он взял первый в мире патент на «беспроволочный телеграф». В патентной заявке он указал, что при помощи серии его приборов, установленных на расстоянии

20 миль один от другого, можно осуществить «беспроводную» связь между Европой и Америкой.

Приборы Морзе и Лайндсея не разрешали однако проблемы беспроводной связи. Проводником между их станциями была соленая морская вода.

Практического применения это изобретение не нашло, и вскоре о нем забыли. Вспомнили о нем только в 1870 году, в Париже.

Шла война между Францией и Пруссией. 19 сентября 1870 года прусские войска осадили Париж. Город оказался отрезанным от страны, и в нем начался голод. Защитники Парижа делали неимоверные попытки отбить врага, но все они кончались неудачно. Блокаду можно было прорвать только согласованными действиями городского гарнизона и войск, находившихся в тылу пруссаков. Согласованность требовала надежной связи. И вот физики Бурбуз и д'Альмеида вспомнили об американских опытах. Они попытались установить связь между штабом защитников города и предместьем Сан-Дени, решив использовать для этого электропроводимость уже не воды, а земли.

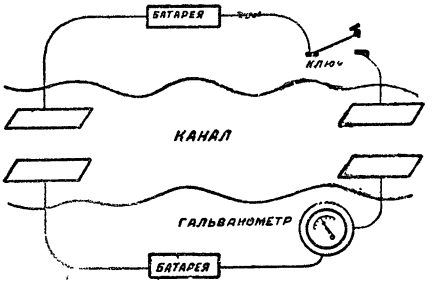


Рис. 3. Схема опытов Лайндсея.

Больших трудов стоило этим физикам собрать необходимые для опытов материалы и приборы и построить воздушный шар для перелета через зону противника. Подготовительные работы они закончили в конце января 1871 года. Д'Альмеида вылетел из осажденного города на воздушном шаре и вскоре установил станцию в Сан-Дени.

Как в Париже, так и в Сан-Дени приборы были соединены с металлическими пластинами, зарытыми в землю. Однако, эти станции работали настолько плохо, что никакой практической пользы не принесли.

28 января 1871 года измученный голодом Париж сдался. Опыты были прекращены.

Вскоре их повторил Леон де-Сомсе, но и он не добился больших успехов.

Это была последняя попытка применения в качестве проводника земли и воды. Дальнейшие опыты беспроволочного телеграфирования идут по линии использования электромагнитной

индукции, открытой в 1831 году английским физиком Михаилом Фарадеем (1791—1868). Приборы, построенные на этом принципе, уже не требовали никакой связи между собой, но дальность их действия была очень ограниченной.

Рис. 4. Михаил Фарадей.

Первые опыты беспроволочного телеграфирования при помощи индукции произвел еще в 1849 году английский инженер Вилькинс. Он добился дальности передачи сигналов только на несколько метров.

Много удачнее были опыты американца Трубриджа. Он телеграфировал, пользуясь короткими проводами, натянутыми параллельно друг другу (рис. 5). Токи, возникавшие в проводе отправительной станции, вызывали индуктивные токи в проводе приемника. 13 августа 1880 года в Кэмбридже (США) Трубридж передавал сигналы на 1600 метров.

В начале девяностых годов английский инженер Прис повторил эти опыты с еще большим успехом. Он установил два параллельных провода на расстоянии $5^1/_2$ километров один от другого. По одному из этих проводов пропускался ток от сильной индукционной машины. Сигнальный прибор, присоединенный к другому проводу, в точности воспроизводил все знаки, которые передавались по первому.

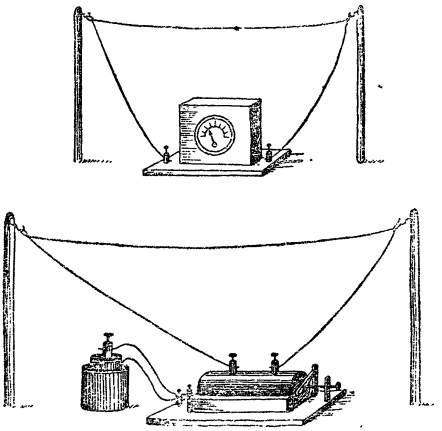


Рис. 5. Схема опытов Трубриджа.

Подобные же опыты, независимо от Приса и друг от друга, производили англичанин Смит и немецкий физик Ратенау. Последний достиг связи на

расстоянии $4^1/_2$ километров, использовав в качестве возбудителя и приемника сигналов телефонные трубки.

Изобретатель телефона, американец Грагам Белл (1847—1922), также вложил свою долю трудов в дело развития беспроволочной связи. В 1880 году он, совместно с Тентером, изобрел прибор, названный им «фотофоном» (рис. 6). Белл при помощи своего «фотофона» передавал не телеграфные знаки, а человеческую речь.

Основную часть «фотофона» составляет химический элемент селен. Этот элемент обладает свойством изменять под действием света свою электропроводность, которая увеличивается пропорционально яркости освещения.

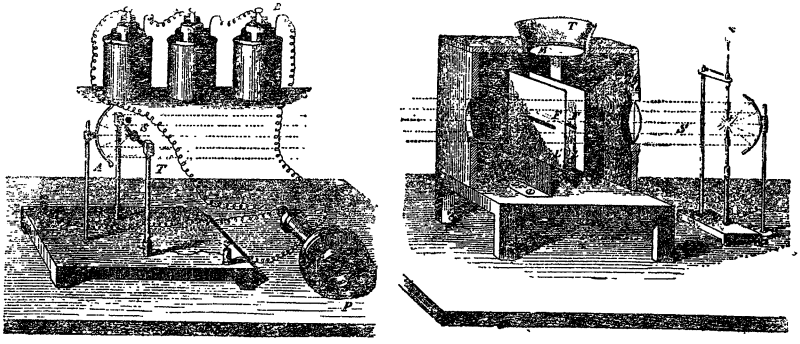


Рис. 6. Фотофон Белла. Слева — приемник, справа — передатчик.

В передающем приборе Белла звук преобразуется в световые лучи. Пучок этих лучей направляется в приемное устройство. Здесь лучи падают в вогнутое зеркало, которое концентрирует их на пластинке селена. Световые колебания вызывают соответственные изменения в электропроводности селена, соединенного с цепью телефона, и последний воспроизводит переданные звуки.

В Вашингтоне и в Парижской академии наук Белл демонстрировал передачу звуков на расстоянии 150 метров.

Вскоре «фотофон» Белла забыли, но о нем не мешает вспомнить теперь, когда победно завоевывает мир звуковое кино — прямой потомок этого остроумного изобретения.

Даровитый изобретатель Томас Альва Эдисон (1847—1932), взявшись за изобретение беспроволочного телеграфа, добился бо́льших практических результатов, чем все его предшествен-

ники на этом поприще. 25 мая 1885 года он сконструировал «прибор для передачи без проводов сигналов азбуки Морзе», а 29 декабря 1891 года получил патент на это изобретение.

Его передатчик состоял из индукционной катушки, первичная обмотка которой была соединена с телеграфным ключом, а вторичная — с поднятым высоко над землей большим метал-

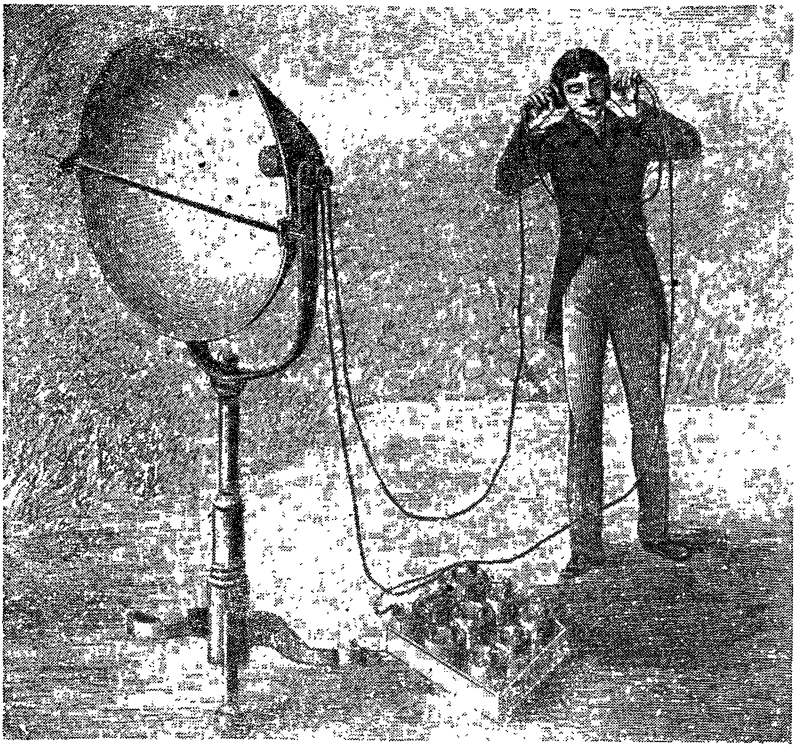


Рис. 7. Приемник фотофона Белла.

лическим листом. На приемной станции такой же лист соединялся с телеграфным аппаратом Морзе.

При помощи этих приборов Эдисон осуществил связь между движущимся поездом и железнодорожными станциями. Большой дальности передачи ему достичь не удалось, и он забросил мысль о беспроволочном телеграфе.

Попытки телеграфирования без проводов примерно в то же время, что и Эдисон, делал американский ученый Никола Тесла (род. в 1857 году). Он использовал для этого открытые им токи высокого напряжения и большой частоты. Не добившись результатов, достаточных для практического применения своего изобретения, Тесла прекратил опыты.

В 1887 году английский профессор Майнчин исключительно с целью лекционного демонстрирования только что открытых лучей Герца удачно передавал сигналы на расстояние до 200 метров. О возможности телеграфирования без проводов Майнчин и не думал. В его передающем устройстве не было даже телеграфного ключа, а прием производился на усовершенствованный резонатор Герца. [1]

Так претворялась в жизнь мечта человечества о средстве связи, быстром, как солнечный луч. На протяжении трех веков лучшие умы не раз возвращались к мысли об осуществлении этой мечты. Вся вторая половина XIX столетия прошла под знаком настойчивых опытов по телеграфированию без проводов.

И все же радио еще ждало своего изобретателя. И главным образом потому, что не пришло еще время для этого изобретения, что не созрели еще необходимые для этого социально-экономические условия.

Торговый капитал XVIII и начала XIX века удовлетворялся медлительной почтовой связью. Для примитивной военной тактики, когда на суше дело решал штык, а на море исход боя зависел от абордажа, вполне достаточной была такая связь, как конный ординарец, сигнальные флаги, дымовые семафоры и световые сигналы гелиографа.

Бурный рост капиталистической промышленности, захват новых рынков и борьба за колонии потребовали от науки и техники новых средств транспорта и связи. В 1807 году на реке Гудзон, в Америке, появился первый колесный пароход, изобретенный Робертом Фультоном (1765—1815), а в 1814 году англичанин Джордж Стефенсон (1781—1848) изобрел паровоз. И уже в 1835 году английские судовладельцы имели до 550 пароходов, а железные дороги Англии тянулись на 1250 километров. Транспорт стал более подвижным. Это не только отразилось на росте численности населения колоний (например, за девять лет — с 1839 по 1848 г. — население Австралийских колоний, кроме Новой Зеландии, увеличилось — за счет коло-

[1] Об опытах Герца будет рассказано в пятой главе этой книги.

низаторов — почти вдвое), но и поставило вопрос о новом средстве связи.

Таким средством связи явился электромагнитный телеграф.

Электромагнитный телеграф вполне удовлетворял запросам, предъявленным к связи между сухопутными пунктами, но он никак не разрешал вопроса о связи между берегом и кораблем, находящимся в плавании.

Между тем, вторая половина XIX века явилась переломной для судостроительной техники, как и для транспорта вообще.

«...Революция в способе производства, промышленности и земледелия сделала необходимой революцию в общих условиях общественно-производственного процесса, то есть в средствах сношений и транспорта... Средства транспорта и сношений, завещанные мануфактурным периодом, скоро превратились в невыносимые путы для крупной промышленности с ее лихорадочным темпом производства, ее массовыми размерами, с ее постоянным перебрасыванием масс капитала и рабочих из одной сферы производства в другую и с созданными ею новыми связями, расширяющимися в мировой рынок. Не говоря уже о парусном судостроении, претерпевшем полный переворот, в деле сношений и транспорта совершилось поэтому при помощи системы речных пароходов, железных дорог, океанских пароходов и телеграфов постепенное приспособление к крупно-промышленному способу производства». (К. Маркс, «Капитал», т. I, стр. 290—291). На смену неуклюжим колесным пароходам пришли громадные винтовые океанские корабли. Усложнилась техника кораблевождения. Назрела необходимость в надежной связи кораблей с береговыми пунктами и между собой.

Особенно велика была потребность в этой связи в военном флоте. «Во время Крымской войны (1853—56 г. — *С. К.*) боевое судно представляло собой деревянный двух- или трехпалубный корабль, имевший от 60 до 100 пушек, двигавшийся, главным образом, с помощью парусов и употреблявший слабый паровик лишь в качестве вспомогательного средства... Нынешнее боевое судно (конец 80-х годов XIX века. — *С. К.*) представляет собой исполинский броненосный винтовой пароход, в 8—9 тысяч тонн водоизмещения и в 6—8 тысяч паровых лошадиных сил, с поворотными башнями и 4—6 весьма тяжелыми орудиями, с тараном, выдвигающимся под водою для нанесения пробоины неприятельскому кораблю... Новейшее боевое судно представляет не только продукт, но также и образчик искусства новейшей крупной промышленности: плавающую

фабрику, служащую, правда, исключительно для производства расходов». (Энгельс, «Анти-Дюринг», III, стр. 159—160). Для нового броненосного флота уже не годилась скулодробительная тактика морских боев времен Петра I и адмирала Нельсона. Бой на больших дистанциях, невиданная до того маневренность кораблей, неизмеримое увеличение радиуса их плавания — все это требовало нового средства связи, надежно связывающего корабли с базами, дающего возможность руководить действиями флота на далеком расстоянии.

Таким образом, к концу XIX века, когда уже выработались новые принципы тактики морского боя, а коммерческое судоходство достигло небывалых до того размеров, налицо были все условия для практического применения беспроволочной связи.

Наука к этому времени, как мы увидим далее, произвела уже все открытия, необходимые для изобретения радио. Нужен был только человек, который, сочетая в себе со светлым умом ученого большой опыт практика, синтезировал бы и претворил бы в жизнь сформулированное наукой.

Такой человек появился. Это был русский физик Александр Степанович Попов, о самоотверженной изобретательской работе которого читатель узнает в дальнейшем.

---

*ГЛАВА ВТОРАЯ*

# ПОЧЕМУ ЗВОНИЛ БУДИЛЬНИК?

В чулане было полутемно и душно. Стоял терпкий запах меда, квашеной капусты, хлебного кваса, творога и каких-то солений. Бочки, кадушки, крынки и горшки заполняли весь этот небольшой угол в сенях старинного дома. Вдоль одной из бревенчатых стен стояла неумело сколоченная кровать на шатких козлах, покрытая жестким залатанным тюфяком. На тюфяке с раскрытой книгой под щекой спал белокурый щупленький мальчик лет двенадцати в выцветшей рубахе и домотканных серых штанах. Размеренно тикали допотопные деревенские ходики, висевшие над головой мальчика.

Это были какие-то особенные ходики. От них тянулись вниз тонкие проволочки, соединенные с батареей гальванических элементов в разбитых бутылках; их острые зазубренные края радужно поблескивали в пыльном луче солнца, проникшем в чулан через маленькое, точно щель, оконце. Проволочки были прикреплены и к тяжелой позеленевшей медной гире, и к концу длинной часовой цепи, и к неуклюжему самодельному электрическому звонку, который висел возле часов.

Часы показывали полдень. С улицы доносилось тревожное мычание и блеяние скота и кудахтанье кур.

Вдруг резко зазвонил звонок. Его дребезжащий звон заглушил все звуки и, казалось, прикрыл оконце плотной занавеской: сразу же пропал солнечный луч, и в чулане стало темно.

Мальчик вскочил, взглянул на часы и, пожав плечами, растерянно проговорил:

— Чудно...

Он взялся за часовую цепь, и разом наступила тишина. В этот момент в чулан вбежала девочка лет девяти.

— Сашурочка, гроза! — крикнула она, прижавшись к мальчику, — я боюсь, Сашурочка!

Мальчик, казалось, не замечал ее. Он задумчиво смотрел на часы, что-то соображая.

— Гроза! — взвизгнула девочка и еще крепче прильнула к Саше. Прогрохотал гром, и снова неожиданно задребезжал звонок.

— Опять звонит! — изумленно воскликнул мальчик.

Он встряхнул цепь, и звонок перестал действовать.

Мелко подергивались плечи сестры; она беззвучно плакала уткнувшись головой в колени присевшего на постель брата. Он гладил ее волосы и о чем-то напряженно думал; его высокий лоб стянулся глубокими складками.

Но вот раздался еще более сильный громовой раскат, снова зазвенел звонок, и уже навзрыд заплакала девочка. Саша повернул какой-то рычажок, отчего прекратился звон, поднял голову сестры, стал ее успокаивать.

— Ну, чего, дуреха, испугалась? Стыдно сказать, чего испугалась... Грозы!.. А громоотвод на что? Громоотвод от любой грозы спасает...

— Да, спасает!.. — протянула она, утирая слезы подолом.

— Раз говорю — спасает, значит, спасает, — авторитетно заявил Саша и не без гордости добавил: — коли бы не спасал, так бы и стал я его устраивать!

Он стал объяснять сестре устройство и действие громоотвода. Говорил он так проникновенно и увлекательно, что она совсем успокоилась и при новых взрывах грома, инстинктивно вбирая голову в плечи, тихонько смеялась, шепча: «вот и не боюсь, совсем не боюсь».

Гроза кончилась столь же неожиданно, как и началась. Снова заиграло солнце на зазубринах батарейных склянок и глазированных краях горшков с соленьями и квашеньями.

— Вот и все, Аннушка! — воскликнул Саша и поднял глаза к часам. — Но почему звонил будильник? — задумчиво проговорил он.

— Надо, вот и звонил.

— В том-то и дело, что не надо. Как же надо? Ставил я его на два часа, а он стал звонить в первом часу... Что-то неладно. Но что? — вслух размышлял юный изобретатель, касаясь руками то одной, то другой части своего будильника.

— Сломалось что-нибудь?

— Глупенькая! — обиделся за свой прибор Саша, — тут ничего не могло сломаться. Смотри! — и он стал демонстрировать действие будильника.

Он переставлял медные клинышки в отверстиях узкой ли-

нейки, тянувшейся вдоль часовой цепи, и переводил стрелки часов.

— Видишь, все в порядке! — дрожащим голосом пояснил он, — вот я ставлю будильник на четыре часа... Вот перевожу стрелки часов. Четыре!... звонит?.. То-то же!.. Вот на восемь... звонит!..

Звонок послушно давал знать о наступлении времени, заказанного юным конструктором своему будильнику.

— Почему же он звонил, когда гремела гроза?! — задумчиво произнес Саша, удостоверившись в исправности своего прибора.

— Стены дрожали! — радостно подсказала сестра.

— Стены? — рассеянно спросил Саша и убежденнно произнес: — нет, стены тут ни при чем! От дрожания стен ток не пойдет... Почему же? Почему?..

Девочка приподнялась на носках и выглянула в оконце.

— Сашурочка, бежим к речке! — предложила она, — воды сколько нахлестало! Вот-то твои ме́ленки крутятся!..

Они побежали к речке. Этот быстротекущий ручек был перегорожен искусно сделанной плотиной из кольев, хвороста и дерна. Сбоку плотины был устроен длинный канал. На всем его протяжении стояли маленькие водяные колеса, приводившие в движение деревянные модели мельниц, насосов, толчей, подъемных машин; эти машины беспрестанно вытаскивали ведерки воды из узкой, как шахта, ямы, глубиною метра в полтора.

Мальчик хозяйственно осматривал эти игрушечные сооружения, он хлопотливо переходил от одного двигателя к другому, то останавливая их, то снова пуская в ход. Временами он замирал на месте, обводя ясными, полными мысли глазами безоблачное небо, и шептал в раздумьи:

— Почему он звонил?.. Почему звонил будильник?..

Он откинул назад свои белокурые волосы и, бросив сестре: «Аня, я — на завод», — стремительно побежал вдоль поселка.

Вскоре он был на заводе. Разыскав знакомого инженера, он поведал ему о странном поведении своего будильника. Инженер впервые не смог удовлетворить любознательность своего ученика: он сам был поставлен втупик этим явлением.

Мальчик с нетерпением ждал новых грозовых дней, чтобы проверить свои наблюдения. И снова с каждым грозовым разрядом звонко заливался электрический будильник. И снова не находил этому объяснение белокурый Сашурочка — Александр Степанович Попов, будущий изобретатель радио.

Лишь два десятка лет спустя, совершенствуя свой радио-

приемник, понял он, почему звонил звонок; понял он, что этот изобретенный им электрический будильник был первым в мире радиоприемником, принимавшим единственную тогда «широковещательную радиостанцию» — мощные грозовые разряды.

---

Александр Степанович Попов родился 9 марта 1859 года в семье заводского священника, в селе «Турьинские рудники», бывшего Богословского округа, на северном Урале.

Сашурочка, как звали Попова в детстве, с малых лет пристрастился к технике. Он целые дни проводил на Богословском медном заводе, где допытывался у инженеров, как добывается и обрабатывается руда, как действуют машины. Инженеры любили любознательного мальчика и охотно объясняли ему все это.

Еще не умея читать, Саша знал значительно больше своих сверстников, уже одолевших грамоту. Сам же он долго не хотел учиться в школе, да и родители не спешили с его обучением, так как он был болезненным и слабым ребенком.

Саше было уже десять лет, когда он наконец начал учиться. За полтора месяца он научился хорошо читать и писать. С этого времени книги стали его лучшими друзьями.

Попрежнему он сильно интересовался техникой. Он не только прочел много книг из заводской технической библиотеки, но и стал овладевать техникой на практике. Рабочие научили его слесарному, токарному и столярному делу. Особенно много помог ему в этом его приятель Василий Петрович Славцов, искусный слесарь, столяр и маляр. Эти навыки впоследствии очень пригодились Попову и его изобретательской работе.

Вскоре Саша окончил начальную сельскую школу, и возник вопрос о дальнейшем образовании. Мальчик стал проситься в гимназию. Это совпадало с желанием его отца, который и слышать не хотел о том, чтобы его сыновья стали священниками. Однако его скудных заработков едва хватало на пропитание большой семьи. Он имел шестерых детей, из них только двое — Рафаил и Мария — были старше Саши, остальные — Анна, Августа и Капитолина — были значительно младше его. Отец и так отказывал себе во всем, чтобы хоть немного помочь старшему сыну Рафаилу, который в это время учился в университете. Поэтому, скрепя сердце, пришлось послать Сашу в духовное училище, где детей церковнослужителей обучали бесплатно.

И вот однажды отправили Сашу с попутчиками за 200 верст (железной дороги тогда еще там не было) в Долматовскую духовную школу. Будущий изобретатель на несколько лет засел за изучение богословских наук и церковных служб.

Вскоре его перевели в Пермскую семинарию. Но и здесь он получил очень мало полезных знаний. Физика, химия и математика — все, чем сильно увлекался Саша, в семинарии преподавались плохо и очень поверхностно. Зато учителя старательно забивали головы семинаристов сказками о сотворении мира, о житии святых и прочей церковной чепухой.

Саша в семинарии чувствовал себя одиноким. Его товарищи проводили все свободное время в бесконечных драках. Более слабых товарищей, противившихся их безобразиям, они нещадно избивали. Попадало и Саше. С детства застенчивый и скромный, он не только не умел драться, но даже не мог и ругаться; он густо краснел, если кто-нибудь позволял себе непристойный поступок; никогда никто не слыхал от него другого ругательства, кроме «дурёха» или «дура».

Целые дни проводил он за книгой. Станут его звать на драку с другим классом, а он будто не слышит, читает и ногой отбрыкивается.

— Ишь, конь какой! — смеются семинаристы. — Эй, конь, пойдем подеремся!

— Дурёхи вы, как я погляжу, — скажет Саша, спрячет книгу за рубаху и пойдет в дальний угол семинарского сада, подальше от драчливых товарищей, и там, устроившись под деревом, продолжает чтение.

Семинаристы учиться не любили и никак не могли понять, как это можно по доброй воле изучать математику, к которой Саша особенно пристрастился. Они прозвали его «математиком», и эта кличка осталась за ним на все время пребывания в семинарии.

— На что попу математика? — не раз спрашивали они Сашу, застав его за книгой, — никогда она нам не понадобится...

Но Саша вовсе и не думал стать попом. Он решил сделаться физиком. Это его желание окончательно окрепло после того, как он прочел случайно попавшуюся ему книгу «Учебник физики» Гано. Саша выучил эту книгу наизусть. Особенно заинтересовал его отдел, посвященный электричеству. И еще тогда, пятнадцатилетним мальчиком, его захватила мысль о том, как бы построить прибор для передачи сигналов на расстояние.

Однажды он на целую неделю отвлек семинаристов от их драк, демонстрируя им свое новое изобретение — прибор для

разговоров на расстоянии. Телефона тогда еще не было (его изобрел американец Белл в 1876 году). «Говорящие трубки» Саши Попова нельзя назвать телефоном в полном смысле этого слова, но идею этого изобретения он все же дал. Свой телефон он сделал из папочных коробок с донцами из рыб его пузыря. Коробки он соединил навощенной ниткой и при помощи этого прибора разговаривал на довольно значительное расстояние: слова, произнесенные в одну коробочку, передавались натянутой ниткой в другую, где они были ясно слышны. Дети наших дней часто играют именно с таким «телефоном», изобретателем которого является А. С. Попов.

В 1877 году, восемнадцатилетним юношей, вернулся Саша домой, чтобы начать новую жизнь.

Новая жизнь? Ее видел Саша только в физике, только в продолжении учебы, но теперь уже настоящей, в университете. Однако, на пути в университет стояли преграды. В то время в высшее учебное заведение без экзамена принимали только окончивших гимназию. Все остальные, в том числе и семинаристы, должны были сдать экзамен на «аттестат зрелости», то-есть за весь курс гимназии. Саша засел за книги. В течение одного лета изучил он множество предметов, обязательных для поступления в университет, но совершенно не преподававшихся в семинарии.

Осенью 1877 года Саша стал собираться в Петербург, в знаменитый Петербургский университет. На его попечение отец передал двух дочерей — Анну и Августу, которые были на несколько лет моложе его.

— Вот что, Сашурочка, — сказал ему на прощание отец, — помощи тебе ждать от меня нечего: сам видишь, какая бедность. Учись, помогай сестрам. Руки у тебя золотые, голова ясная, значит — не пропадешь, выйдешь в люди. Перед тобой — новая жизнь. Выйди из нее победителем...

И восемнадцатилетний Саша с почти пустым кошельком и с двумя нахлебницами отправился в далекий Петербург, надеясь выйти победителем в новой, полной лишений жизни.

---

## *ГЛАВА ТРЕТЬЯ*

# НА ЗАРЕ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

Экзамен на «аттестат зрелости» Попов сдал блестяще. Он был зачислен студентом на математическое отделение физико-математического факультета Петербургского университета.

Приступили к учебе и его сестры. Августа поступила в художественную школу Академии художеств, а Анна — на Рождественские женские медицинские курсы.

С первых же дней жизни в столице молодым Поповым пришлось думать о том, как раздобыть средства к существованию, на оплату за обучение и за тесные две комнатки на окраине города.

Александр Степанович решил взять целиком на себя заботу о содержании своих сестер. Он занялся репетированием отстающих гимназистов. Эти уроки отнимали у него массу времени, а получал он за них жалкие гроши.

Нужда в семье молодых Поповых была настолько велика, что Александр Степанович никак не мог скопить денег на покупку галош, хотя он экономил каждую копейку, бегая пешком из конца в конец города, с урока на урок.

И в осеннюю слякоть, и в зимнюю стужу Попов ходил в ветхом осеннем пальтишке и в разбитых ботинках. Сапожники давно отказались ремонтировать эти опорки, и он чинил их сам, сажая заплату на заплату.

Постоянное недоедание и недосыпание сильно пошатнуло его и без того слабое здоровье. Он стал часто простуживаться, и наконец заболел жестоким суставным ревматизмом. От этого наследия студенческих лет Александр Степанович не мог избавиться в течение всей своей жизни и вместо носков постоянно носил шерстяные чулки до колен.

Велико было стремление молодого Попова к научным знаниям. Ни постоянное недомогание, ни усталость от изматывающей беготни по урокам, ни вечная нужда и жизнь впро-

голодь не сломили его стремлений к знаниям. Занимался он очень упорно и считался лучшим студентом не только своего курса, но и всего факультета. Будучи студентом четвертого курса, он был назначен ассистентом — случай, небывалый в истории университета! Обычно эту работу выполняли молодые ученые, уже окончившие высшее учебное заведение. Этим назначением профессора отметили исключительную талантливость молодого студента, в котором они видели будущего серьезного ученого.

Александр Степанович особенно интересовался физикой, в частности мало разработанным в то время ее отделом об электричестве. Но университет многого в этом направлении дать не мог.

Вот как описывает состояние русской физической науки того времени профессор В. К. Лебединский:

«В то время физика Петербургского университета доживала свою посленецовскую эпоху и не вступила еще в современную, несомненно более блестящую пору.

Физический кабинет находился в странном кирпичном здании петровской постройки на дворе университета, называвшемся «Жё-де-пом»; кабинет этот состоял, строго говоря, из одной залы, отведенной для студенческих практических работ; угол, отгороженный шкапами, а также тесные, скрипучие антресоли, пристроенные в нескольких местах, были предназначены для самостоятельных исследований преподавателей и оставленных при университете молодых людей.

Во главе кафедры стоял Ф. Ф. Петрушевский, первый признавший в Петербургском университете необходимость физического практикума для студентов, автор «Курса физики», по которому мы готовились к экзамену. Это был всеми уважаемый человек, долголетний председатель физического общества, интересовавшийся магнитами, которые он понимал в каком-то отвлеченном, геометрическом, «немецком» виде, но не могший уже руководить начинающими учеными. В этом отношении гораздо большее впечатление оставалось от лекций молодого профессора И. И. Боргмана, живо интересовавшегося фарадеевской и вообще английской физикой и горячо стремившегося увлечь студентов к максвелловской электромагнитной теории света.

Лабораторную учебу вел В. В. Лермантов, большой мастер своего дела. Любитель науки, изучивший физический эксперимент в заграничных лабораториях, он в то же время до тонкости понимал столярное, слесарное и сапожное мастерство.

Что касается до математиков того времени, то они, можно

сказать, были оторваны от физики. Математической физики в ту эпоху в Петербургском университете не существовало. Это явление, ставившее молодых физиков в тяжелое положение, явление, против которого вопияла уже сама жизнь, приводя и к слезам, и к разбитым карьерам, впервые было ясно понято независимым умом Лермантова. Но не пришло еще время, и его выступление в факультете не достигло своей цели.

Электротехника тогда еще только начиналась. Преподавание ее нигде еще не было поставлено, кроме (и то в зачаточной форме) Минного класса в Кронштадте. Знание по этой части приобреталось самообучением по книгам и на заводах. Сочинения таких иностранных самоучек, как Г. Капп, Томсон, Э. Жерар, П. Жане, еще даже не были переведены на русский язык. История возлагала все это как раз на молодых физиков того времени — и самообучение, и перевод классиков, и организацию преподавания, а в то же время и продвижение самой электротехники вперед...»

Те знания, каких не дал университет, Попову пришлось приобретать самостоятельно. Для этого он вошел в кружок молодых физиков, составившийся для коллективного самоусовершенствования. Попов был активным членом этого кружка, в котором особенно выделялся его однокурсник А. И. Садовский. Садовский самостоятельно изучил основы математической физики и ознакомил с ними Попова. Не овладев этим предметом, нельзя было ориентироваться в иностранной физической литературе и в сложных явлениях электричества. Этого, однако, не понимали старые университетские профессора. Они не поддержали В. В. Лермантова, когда тот поднял вопрос о введении математической физики в курс факультета. Долго еще молодые физики восполняли этот пробел в университетской учебе самостоятельными занятиями, а русская «официальная» физическая наука — топталась на месте.

Мы живем в век электричества. Электричество так глубоко проникло в промышленность, в транспорт, в наш быт, что мы не можем себе представить, как бы мы жили без него. Между тем, всего несколько десятков лет назад люди даже не помышляли о том, что электричество так скоро станет необходимейшим помощником человечества. Шестьдесят лет назад, в восьмидесятых годах прошлого столетия, практическая электротехника находилась в зачаточном состоянии не только в отсталой России, но и на передовом Западе.

Характерную картину состояния электротехники в то время рисует американский ученый Кроккер. Он пишет:

«Доктор Уэллер и я впервые обратили свое внимание на электричество около 1874 года. В те дни познания в области электричества были так ограничены, что среди 10 тысяч человек могло не быть ни одного, кто имел бы представление о данном предмете. Книги ограничивались в большинстве случаев описанием электричества, получаемого от трения. Даже в течение многих лет после этого времени существовало общее мнение, что динамомашина действует посредством трения. Многие отделы науки об электричестве, ныне разработанные, были тогда еще не вполне выявлены. Не было еще вольтметра и амперметра.

Мы принялись за изучение электричества тогда, когда еще только производились опыты практического применения телеграфа. Это было прежде, чем вошли в употребление динамомашины, электромоторы, дуговые фонари и лампы накаливания, прежде, чем серьезно начали рассматривать вопрос об электрических железных дорогах, о передаче электрической энергии на расстояние и об осаждении металлов электрическим путем.

В это время в Нью-Йорке единственным значительным учреждением, снабженным электрическим оборудованием, являлось обширное здание почты на Широкой улице. Для этого оборудования целый этаж был заполнен элементами громоздкой батареи. Наибольшая мощность одного элемента была около 1/8 ватта, а так как, я думаю, там было 20 тысяч элементов, то они могли дать в совокупности $2^1/_2$ киловатта. По количеству добываемой энергии это учреждение являлось крупнейшим в Америке. Первым дуговым фонарем, появившимся в Нью-Йорке, был фонарь в здании почты, куда стекались тысячи человек, чтобы посмотреть на него, как на редкую новинку...»

В это время производились еще только первые опыты практического применения изобретенной в конце семидесятых годов динамомашины. Прежде всего динамомашины применили для освещения. На Западе для этой цели использовали вольтову дугу, открытую в начале XIX столетия, независимо друг от друга, английским химиком Дэви и русским ученым В. В. Петровым (в 1802 г.). «Дуговые фонари» были еще очень несовершенны. Это ставило преграду широкому распространению электрического освещения.

Революцию в этом деле совершили русские изобретатели А. Н. Лодыгин, В. Ф. Дидрихсон и П. Н. Яблочков.

А. Н. Лодыгин (1847—1923) всю свою молодость посвятил

проектированию летательной машины тяжелее воздуха. Осуществить свое изобретение ему не удалось: не было средств. На этой летательной машине Лодыгин думал устроить электрическое освещение, и он принялся за изобретение электрической лампочки накаливания. В августе 1873 года он эту лампочку сконструировал, но она была очень несовершенна и горела лишь 30 минут. Нужда и консерватизм русских капиталистов заставили Лодыгина отказаться от дальнейшего совершенствования своего изобретения и, чтобы не умереть с голода, он поступил в арсенал слесарем.

Помощник Лодыгина — В. Ф. Дидрихсон (родился в 1851 году) в начале 1875 года сконструировал совершенно новую лампу накаливания. Эта лампа горела уже 5—6 месяцев. Лампами Дидрихсона были освещены несколько магазинов в Петербурге. Они были использованы также для подводного освещения при постройке Литейного моста через Неву. Это был первый случай применения электричества при подводных работах.

Лампочки Лодыгина и Дидрихсона натолкнули Эдисона на детальную разработку всей техники электрического освещения и сконструирование угольной лампочки накаливания. С лампочками русских изобретателей Эдисона познакомил лейтенант Хотимский, побывавший в Америке в 1876 году. Через три года — в 1879 году — Эдисон сдал свою новую лампу в производство, и она «завоевала мир».

Еще до этого, в 1876 году, лампам Лодыгина и Дидрихсона нанесло смертельный удар новое русское изобретение — «электрическая свеча» П. Н. Яблочкова (1847—1894). Хорошо зная косность русских промышленников, Яблочков реализовал свое изобретение за границей. 13 октября 1877 года его «свечами» была освещена одна из улиц Парижа, а вскоре эти «свечи» появились на улицах Рима, Берлина, Лондона, и только после этого — в Петербурге и Москве, как «заграничная новинка».

«Свеча» Яблочкова — это дуговая лампа, в которой угли расположены параллельно и разделены слоем каолина (особая глина). По мере сгорания углей каолин испарялся; это избавляло от необходимости устраивать специальный довольно сложный аппарат для сближения концов углей. Равномерности сгорания углей Яблочков достиг тем, что он стал применять переменный ток. Большое значение для развития электрического освещения имела изобретенная Яблочковым схема параллельного включения ламп.

«Свечи» Яблочкова широко применялись для освещения до

1883 года, когда их стала вытеснять «американская лампочка» Эдисона.

Судьба русской электрической лампочки тождественна участи изобретения А. С. Попова. Тупоумие правителей царской России, их неверие в технические силы своей страны тысячами глушили таланты и талантливые изобретения в самом их зародыше и заставляли русскую технику итти на поводу у иностранной и быть в полной зависимости от нее.

Характерный штрих. 9 октября 1882 года один из пионеров русской электротехники В. Н. Чиколев изобрел безукоризненную для своего времени лампу с шестью нитями накала, и все же ее заставили уступить дорогу менее совершенной, — но зато заграничной! — лампе Эдисона.

Такова в общих чертах история первых лет электрического освещения, для распространения которого в России не мало поработал и А. С. Попов.

Будучи на последних курсах университета, Попов почти отказался от уроков и стал работать электриком. Он работал по устройству первого в России электрического освещения улиц. Первой улицей, получившей электрическое освещение, был Невский проспект (теперь проспект 25 Октября) в Петербурге. Он освещался «свечами» Яблочкова. Эти «свечи» питались током от пловучей электростанции, оборудованной на барже, которая была установлена на Мойке. Работой на этой электростанции и начал Попов свою электротехническую деятельность, давшую ему впоследствии звание почетного инженера-электрика.

Вслед за Невским проспектом Попову пришлось устраивать электрическое освещение в многочисленных петербургских кафе-шантанах и ресторанах.

В Англии «новым светом» прежде всего осветили доки, что вдвое увеличило их производительность и вызвало бешеный рост торгового флота. В России порты и заводы тонули в темноте, зато ярко сияли электрическими огнями великосветские кабаки. В одном из таких кабаков — в «саду Неметти» — А. С. Попов долгое время работал главным электротехником.

Вскоре он поступил в только что открытое общество «Электротехник». По поручению этого общества, он устраивал электрическое освещение в Москве, Рязани, Ряжске, Козлове (ныне Мичуринск) и в других городах. Службу в «Электротехнике» Попов продолжал некоторое время и после окончания университета, совмещая ее с научной работой в университетских лабораториях.

Многолетняя электротехническая практика вооружила Попова знаниями и опытом, очень пригодившимися ему в изобретательской работе. Но эта практика еще более расшатала его здоровье. Из-за болезни он провалился на экзамене по астрономии и остался на четвертом курсе на второй год.

Все же университет он окончил блестяще и, как выдающийся студент, был оставлен при кафедре физики для подготовки к научной деятельности.

Но недолго пробыл Александр Степанович в университете. Его не удовлетворяли плохо оборудованные университетские лаборатории. Да и пора было подумать об устройстве своей личной жизни.

Еще студентом он давал уроки дочери юриста Богданова — Раисе Алексеевне. Ученица была всего на один год моложе своего учителя. Она готовилась к поступлению на медицинские курсы. Ученица и ее учитель стали друзьями. Едва Раиса Алексеевна начала заниматься на курсах, внезапно умер ее отец. Молодая курсистка и ее мать остались без всяких средств. Это несчастье еще более сблизило молодых людей, и дружба перешла в любовь.

Попов стал работать еще больше, помогая своей невесте и ее матери.

В 1883 году Морское ведомство предложило Александру Степановичу и его однокурснику и другу Ф. Я. Капустину перейти на преподавательскую работу в Минный класс в Кронштадте.

Молодые ученые знали, как хорошо оборудованы лаборатории этой первой в России электротехнической школы, и с радостью приняли предложение.

Раиса Алексеевна к этому времени окончила курсы. Женившись, Попов осенью 1883 года переехал с нею из Петербурга в Кронштадт.

Здесь для него начиналась новая жизнь. Он получил интересную самостоятельную работу, тесно связанную с его любимой электротехникой, и мог целиком отдаться научным исследованиям в первоклассных лабораториях школы.

Раиса Алексеевна устроилась врачом в Кронштадтском морском госпитале. Платной должности (женщин на работу не принимали!) для нее не нашлось, и она в течение целых десяти лет работала безвозмездно.

---

## *ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ*

# «БОКОВОЕ СООБЩЕНИЕ»

В течение всего XIX столетия царская Россия настойчиво боролась за внешние рынки для своего хлеба, сырья. В шестидесятых годах это вызвало беспокойство Франции и Англии, и они решили воспрепятствовать захватнической политике русского капитализма. Завязалась трехлетняя война 1853—56 годов. Война закончилась полным поражением России.

И эта война показала сильную отсталость русской армии, в особенности флота. Флот тяжело поплатился за свою отсталость. Были уничтожены все черноморские корабли. России воспретили иметь флот на Черном море.

Это поражение царской России является ярким примером того, что «...вся организация армии и способа борьбы, а вместе с ними победы и поражения оказываются зависящими от материальных, то-есть экономических условий, от свойств людей и оружия, следовательно — от качества и количества населения и от развития техники». (Энгельс, «Анти-Дюринг», III, стр. 158). Россия была самой отсталой страной в Европе, и она тяжело поплатилась за свою экономическую отсталость, так же как платилась много раз позже.

Развитие промышленно-капиталистических отношений тормозилось крепостным правом. Оно мешало переходу к новым капиталистическим формам хозяйства, задерживало рост промышленности, сужая рынок и мешая созданию класса промышленных рабочих. Как раз в это время достигло особенной силы революционное движение крестьянства против крепостного права: число крестьянских волнений доходило до 170 в год. И вот, «под давлением военного поражения, страшных финансовых затруднений и грозных возмущений крестьян, правительство прямо-таки *вынуждено* было освободить их» (Ленин, т. IV, 3-е изд., стр., 101). Освобождение крестьян уничтожило неподвижность населения и поставило крестьян в такие усло-

вия, что они не могли уже кормиться с оставшихся у них клочков земли. Масса народа бросилась на поиски заработка, идя на фабрики, на постройку железных дорог, соединяющих разные концы России и развозящих повсюду товары крупных фабрик» (Ленин, избр. пр., т. I, стр. 114—115). Развитие промышленности, таким образом, было обеспечено громадной резервной армией безработных.

Русская промышленность в это время была самой отсталой в мире. Отмена крепостного права дала ей не только резервы рабочих, но и громадный внутренний рынок. Это сразу же отразилось на росте промышленности. «За 24 года (с 1876 по 1900 г. — *С. К.)* число крупных фабрик возросло... почти в полтора раза...», а «... число рабочих удвоилось...» (там же, стр. 133). «Русская железнодорожная сеть возросла с 3.819 км в 1865 г. до 29.063 км в 1890 г., то-есть увеличилась более чем в 7 раз» (там же, стр. 150). Начался и рост городов. «В это время, особенно в 90-х годах, бурно росла наша промышленность, именно в этот период в России происходил настоящий промышленный переворот. 40% всех новых промышленных предприятий выросли за десятилетие с 1889 по 1899 г. Хотя в абсолютных цифрах Россия еще очень отставала от Европы, но по темпу, по быстроте капиталистического развития она обгоняла ее» (Ем. Ярославский, История ВКП(б), ч. I, изд. 2, стр. 49).

Рост промышленности явился базой для перевооружения армии и флота, которое и началось к концу века, когда русское правительство поняло, наконец, что без сильной, хорошо вооруженной армии и передового флота никаких рынков не завоюешь.

Особенно сильно русские империалисты укрепляли свой флот. Расходы на флот ежегодно росли и достигли в 1902 году 98 миллионов золотых рублей, тогда как в 1892 году на флот тратилось вдвое меньше — 48 миллионов золотых рублей. Строились новые корабли, вооруженные по последнему слову военно-морской техники.

Перевооружение флота вызвало необходимость создания кадра людей, способных управлять новой боевой техникой. Во флоте стали создаваться новые учебные заведения.

В восьмидесятых годах прошлого столетия особенно двинулось вперед развитие нового морского оружия — минного дела. Для подготовки специалистов этого оружия 1 октября 1874 года в Кронштадте были открыты Минная школа — для матросов — и офицерский Минный класс.

Минная школа и класс имели прекрасно оборудованные и постоянно пополняемые кабинеты по минному оружию и взрывчатым веществам. Столь же хорошо были снабжены приборами физическая и электротехническая лаборатории школы. Эта школа была первым в России электротехническим учебным заведением.

Из ее стен вышли первые русские электрики.

В Минной школе проводились первые опыты с электрическими лампочками Лодыгина и Дидрихсона.

Вначале электричество в школе преподавалось применительно к минному делу, а вскоре — в 1877 году — курс электротехники был значительно расширен. В это время на кораблях, вместо сальных свечей, стали вводить электрическое освещение «свечами» Яблочкова.

К 1883 году, когда в минную школу поступил А. С. Попов, значительная часть русских кораблей уже имела электрическое освещение.

Это было время самой интенсивной работы в области применения электротехники в морском деле.

В этой работе часто возникали вопросы, ставившие втупик корабельных электротехников. Особенно много хлопот доставляло им так называемое «боковое сообщение». Изоляция проводов, проложенных вдоль металлических переборок, была очень ненадежна.

Из-за этого часто появлялись искры там, где их меньше всего ожидали. Эти искры пробивали изоляцию, отчего получалось короткое замыкание.

Попов первое время был ассистентом преподавателя электротехники А. С. Степанова. Он настолько интересно проводил практические занятия со слушателями класса, что вскоре приобрел во флоте славу первоклассного электротехника. Не было такой области использования электричества на кораблях, которую Попов не изучил бы настолько углубленно, что мог по праву считаться лучшим специалистом в этом деле. На кораблях было применено не мало предложенных им усовершенствований. Так, в 1888 году он открыл оригинальный способ определения остаточного заряда в аккумуляторах по удельному весу жидкости, вошедший в практику под именем «способа Попова».

Профессор Н. Н. Георгиевский, работавший с 1889 по 1894 год ассистентом А. С. Попова, рассказывает: «К 1889 году ни один крупный вопрос, так или иначе соприкасающийся с областями физики и в особенности электротехники, не решался

в морском ведомстве без участия А. С. Попова. Такое быстрое завоевание авторитета в морской среде, помимо солидной подготовки и солидных теоретических знаний, объяснялось также и тем обаянием, которое производил А. С. Попов на всех соприкасавшихся с ним вдумчивым отношением к тем вопросам, которые ставились ему на разрешение, и постоянной готовностью итти навстречу в разрешении и освещении этих вопросов. Лично он никогда не стремился выдвинуться, но всегда выходило так, что, несмотря на то, что основные курсы в классе были в руках других преподавателей, за советом обращались не к этим последним, а именно к нему».

Рис. 8. Генрих Герц.

К Александру Степановичу и обратились флотские специалисты за разрешением вопроса о «боковом сообщении».

Попов ревностно взялся за изучение причин появления искр и короткого замыкания.

С этого времени началась работа А. С. Попова в той области науки об электричестве, которая была тогда наименее изучена и открытия в которой обессмертили его имя — в области «быстрых электрических колебаний».

Вскоре Александр Степанович достиг в этом деле немалых успехов. Он объяснил морякам причины «бокового сообщения» и указал им способ предотвращения этого неприятного явления. Эту работу ему пришлось начинать с азов, доходя до всего путем кропотливых опытов, и она вооружила его солидными теоретическими знаниями в области быстрых электрических колебаний. Научные исследования в этой области стали его любимым занятием.

Молодой ученый перерыл всю иностранную физическую литературу, но не находил в ней ответов на вопросы, которые вставали перед ним во время исследований. Он производил опыт за опытом, кропотливо ища способ обнаружения электромагнитных волн, возникающих при быстрых электрических колебаниях.

Бывали дни, когда ему казалось, что он близок к разрешению этой задачи. Но это только казалось. Он принимался

тщательно проверять приборы и находил ошибку или неисправность. Все приходилось начинать сначала.

Эти неудачи не охлаждали Попова. Наоборот! Чем больше препятствий стояло на пути к разрешению научной задачи, тем упорнее работал он, тем сильнее было его стремление победить тайны природы.

В самый разгар этих исследований произошло событие, взволновавшее весь научный мир. Было это в 1888 году. Молодой немецкий ученый Генрих Герц (1857—1894) опубликовал открытый им способ обнаружения электромагнитных волн.

Александр Степанович был взволнован, пожалуй, больше, чем все остальные физики в мире. Найден наконец способ, над открытием которого он сам так упорно работал! Попов не завидовал Герцу. Зависть была не в его характере. Он искренно радовался победе немецкого ученого. Он радовался, что получил оружие, с помощью которого еще успешнее поведет исследования в своей любимой области.

## ГЛАВА ПЯТАЯ

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ТЕЛЕГРАФ

Что же открыл Герц и почему его опыты так взволновали всех физиков мира, а в том числе и А. С. Попова?

В тридцатых годах прошлого столетия был найден способ быстрой и надежной связи. Это был всем сейчас хорошо известный электромагнитный телеграф, первую практически применимую модель которого изобрел в 1830 году русский морской офицер Шиллинг. 7 августа 1837 года была открыта первая в мире линия подводного телеграфа между Кронштадтом и Петербургом, устроенная по проекту Шиллинга.

Через месяц после этого, 7 сентября, американец Морзе впервые публично продемонстрировал работу своего телеграфного аппарата. За изобретение телеграфа он взялся после того, как в 1832 году узнал о приборе Шиллинга от доктора Джаксона, хорошо знакомого с работами русского изобретателя. Морзе значительно упростил телеграфное устройство. Телеграф Шиллинга требовал проводки между станциями нескольких проводов. Морзе открыл остроумный способ передачи по одной линии. Он придумал особую азбуку, которая носит его имя; в этой телеграфной «азбуке Морзе» все буквы и знаки препинания составлены из черточек и точек.

Телеграф вывел электричество из области науки и приблизил его к ж[illegible]. Именно в телеграфе нашло электричество свое первое широкое практическое применение. Понадобилось еще 30—40 лет, чтобы электричество стало применяться и в других областях нашей жизни.

Теперь телеграфные линии соединяют все концы материков, а между ними на глубине морей и океанов залегают толстые змеи телеграфных кабелей, соединяющих материки. По этим проводам и кабелям беспрестанно несутся из конца в конец мира последние сообщения о событиях, происходящих в столицах и самых глухих уголках нашей планеты.

Вернемся к телеграфу. На нашем чертеже станции соединены двумя проводами. На самом же деле телеграф пользуется только одним проводом. Другой провод заменяется землей.

Свойство земли проводить электрический ток было открыто уже через год после изобретения телеграфа. Сделал это инженер Штейнгель. Раньше всего телеграф стал применяться на железных дорогах, где требуется особенно быстрая связь между станциями. И вот инженеры решили попробовать заменить второй провод рельсами, вдоль которых шла телеграфная линия. Сделали опыт. Телеграф работал прекрасно. Но ведь рельсы, как известно, состоят не из сплошной железной массы, а имеют в стыках разрыв. Через что же в таком случае течет ток? Инженер Штейнгель задумался над этим вопросом и пришел к выводу, что рельсы тут совершенно ни при чем и что ток передается не через них, а через землю. Опыты показали, что он был прав.

С тех пор второй провод стали заменять землей. Для этого на телеграфных станциях один провод присоединяют к медной пластине, зарытой глубоко в землю, чтобы ток мог течь по пластам, содержащим подпочвенные воды, где он не встречает такого сопротивления, как в сухой почве. В настоящее время телеграфная сеть на нашей Земле имеет протяженность в два миллиона километров. Значит, открытие Штейнгеля сэкономило целых два миллиона километров провода!

Это открытие следует считать определенным шагом к изобретению радио, где заземление играет большую роль.

Разберем принципы, на которых основано заземление. Вы наливаете из чайника воду в стакан. Почему течет вода? Потому, что чайник поднят выше стакана, иначе говоря, уровень чайника выше уровня стакана. Этой же разностью уровней объясняется и то, что река течет с возвышенности, а не на возвышенность, то-есть от более высокого уровня к низкому, а не наоборот. То же самое происходит и с электрическим током. Он течет по проводнику потому, что на концах проводника, получающих разные заряды электричества, собирается разное количество электронов. На одном конце проводника (соединенном с положительным полюсом батареи) получается недостаток электронов, а на другом (соединенном с отрицательным полюсом) избыток их. Иными словами, создаются как бы разные электрические уровни. Эти уровни называются потенциалами. Ток всегда течет от тела с большим потенциалом к телу, потенциал которого меньше. Иначе говоря, движение электрического тока по проводнику

вызывается разностью потенциалов на концах этого проводника. На практике считается, что потенциал земли равен нулю. Поэтому, если мы присоединим проводником к земле какое-либо тело, имеющее положительный заряд электричества, по этому проводнику от тела к земле сразу же потечет электрический ток, так как потенциал такого тела всегда будет больше потенциала земли. Если тело заряжено отрицательно, ток пойдет в обратном направлении. На этой постоянной разности потенциалов электрического заряда и земли и основано заземление.

Электромагнитный телеграф стал быстро распространяться. Уже в 1851 году был проложен первый подводный кабель, соединивший телеграфом Америку с Европой. В течение следующих нескольких лет проложили кабели между всеми материками, а сейчас океанская кабельная сеть имеет в длину 500 тысяч километров.

Вскоре после прокладки первых кабельных линий совершенно неожиданно перестали передавать сигналы почти все подводные кабели. Оборваться одновременно все кабели, проложенные в разных частях света, не могли. Значит, была какая-то другая причина. Но инженеры никак не могли ее найти. Телеграфным компаниям грозил крах, и они созвали особую «кабельную комиссию», которой поручили найти и уничтожить причину этого странного явления. В кабельную комиссию вошли лучшие физики мира. Было это в 1858 году.

Долго работала эта комиссия. Наконец, она пришла к выводу, что ток, пока проходит тысячи километров кабеля, теряет свою силу вследствие утечки тока в землю настолько, что не может намагнитить электромагнит приемного аппарата. Подобное явление происходит не только в подводных кабелях, но и в наземных телеграфных линиях. И ученые предложили применить очень простое приспособление, которое носит название реле.

Реле — это тот же электромагнит, только более чувствительный; оно намагничивается от самых слабых токов. Едва ток поступает в реле (см. рис. 10), как его рычажок «А» замыкает цепь местной батареи «Б». Ток от этой батареи устремляется в телеграфный аппарат «В» и приводит в действие его рычажок «Г», который и чертит знаки на телеграфной ленте. Как только ток в линии прекратится, рычажок «А» отойдет от контакта «Д» и разомкнет цепь местной батареи.

Инженеры поставили на своих станциях такие реле, и кабельные линии снова заработали.

Прошло несколько лет. Английский физик Джемс Максвелл (1831—1879) случайно увидел книгу, в которой были напечатаны отчеты кабельной комиссии. Максвелл заинтересовался этими материалами и начал тщательно изучать их.

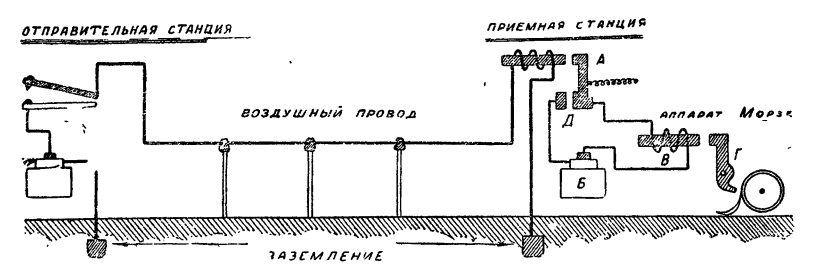



Рис. 10. Схема телеграфной линии с реле на приемной станции.

Это изучение привело его к поразительному выводу. Но прежде, чем сказать о нем, мы должны познакомиться с открытиями некоторых других ученых.

Максвелл взялся за изучение отчета кабельной комиссии в 1863 году, а лет за тридцать до этого (в 1831 г.) величайший исследователь электрических явлений, английский физик самоучка Михаил Фарадей, сделал открытие, которое легло в основу всей современной электротехники. Он открыл так называемую электромагнитную индукцию. Посмотрим, что представляет собой это открытие.

Рис. 11. Джемс Максвелл.

Если к магниту поднести стальную иголку, то она не только притянется к магниту, но и сама будет притягивать другие стальные или железные предметы. Это явление называется магнитной индукцией. Иголка приобрела магнитные свойства под действием магнитных силовых линий магнита. Такие невидимые силовые линии выходят из одного полюса (северного) магнита и входят в его другой (южный) полюс; они-то и притягивают к магниту. Фарадей

открыл, что магнит оказывает свое влияние не только на железо и сталь, но и на замкнутый проводник.

Если взять моток электрического проводника и соединить его концы с зажимами гальванометра (прибора, обнаруживающего слабые электрические токи), то стрелка гальванометра останется на месте: в проводнике нет тока. Станем подносить к нашему мотку проводника магнит, — гальванометр тотчас покажет, что в проводнике появился электрический ток. Откуда же взялся этот ток? Оттуда же, откуда получила наша иголка свойство магнита. Магнитные силовые линии, пока мы подносили магнит, вызывали в проводнике электрические силовые линии, то-есть создавали разность потенциалов; а она и заставляла электричество течь. В электрическом звонке или телеграфном аппарате мы имеем обратное явление: там электрические силовые линии, заставляющие течь электричество, намагничивают железный сердечник. Такая связь между магнитными и электрическими силовыми линиями и есть электромагнитная индукция, открытая Фарадеем.

Теперь мы можем разобраться в том, как действует магнит. Мы знаем, что движущийся электрон — это электрический ток. И он всегда образует магнитное поле. Этим, в частности, и объясняются магнитные свойства всякого магнита. Его магнетизм возникает в результате вращения электронов в атомах. Из действия телеграфного аппарата мы знаем, что свитая в спираль проволока (соленоид) при пропускании через нее тока намагничивает железный стержень, то-есть обладает всеми свойствами магнита. Значит, и стальной магнит можно рассматривать как такой соленоид.

Эту мысль впервые высказал французский физик Ампер (1775—1836). На основании атомной теории эту мысль Ампера теперь объясняют так. Путь, пробегаемый электроном вокруг ядра, можно уподобить замкнутому кольцевому проводнику, по которому беспрерывно циркулирует электрический ток; значит, кольцевой ток, создаваемый вращающимся электроном, подобен одному витку проволочного соленоида, по которому течет ток. В магните эти кольцевые токи расположены в определенном порядке относительно друг друга; их оси параллельны, тогда как в ненамагниченной стали они расположены беспорядочно, отчего и их внешнее действие равно нулю.

Максвелл продолжал работу Фарадея. Он изучил открытые Фарадеем силовые линии. И вот, прорабатывая отчеты кабельной комиссии, он путем математических выкладок пришел

к выводу, что проводник, по которому течет ток, излучает особые электромагнитные волны, которые распространяются в пространстве со скоростью света. А свет, как известно, пробегает в секунду почти 300.000 километров. Продолжая вычисления, Максвелл нашел, что эти волны подчиняются и всем остальным законам света, — они пропускаются телами, прозрачными для них, и хорошо отражаются и поглощаются металлами.

И Максвелл смело выдвинул мысль, что свет — это электромагнитные волны. Он совершенно не интересовался, как создаются эти электрические волны. Ему важно было только доказать новое понимание природы света как электрического явления. Это было величайшее и самое смелое открытие в физической науке. Максвелл, не дожидаясь, пока кто-либо опытным путем докажет существование электромагнитных волн, выдвинул их в основу своего учения о свете, — настолько был он уверен в правильности своих математических расчетов.

Максвелл так и не дождался практического подтверждения открытия, сделанного им при помощи одной только математики. Такое доказательство уже после его смерти дал Генрих Герц.

Максвелл — не единственный ученый, сделавший великое открытие при помощи только одних математических вычислений.

Подобным же способом было сделано и другое не менее важное открытие. Знаменитый французский астроном Леверье (1811—1877) путем вычислений обнаружил существование Нептуна, самой отдаленной планеты нашей солнечной системы, и дал точные указания, где искать новую планету. По его указаниям в 1846 году берлинский астроном Галле открыл эту планету на небе. В отношения открытия Максвелла роль Галле выполнил Генрих Герц.

Теперь читателю должно быть понятно, что открыл Герц. Он нашел практический способ получения и обнаружения электромагнитных волн, открытых при помощи одних только математических вычислений Максвеллом. Герц построил для этого особый прибор. С помощью этого прибора он исследовал электромагнитные волны. Его опыты доказали правильность положения Максвелла, что световые и электромагнитные волны подчиняются одним и тем же законам.

О том, что такое электромагнитные волны, рассказано в XIX главе, написанной профессором В. К. Лебединским. Они возникают каждый раз, когда происходит изменение сил эле-

ктрических и магнитных полей, когда протекает кратковременный, быстрый переменный ток. А это бывает на каждом шагу. Зазвонит в вашей квартире электрический звонок, — уже излучаются электромагнитные волны.

На первый взгляд может показаться, что Герцу ничего не стоило произвести свои опыты, которые сейчас может повторить любой радиолюбитель. Однако, это не так. Герц ничего не знал об электромагнитных волнах, кроме предположений Максвелла, и как раз его опыты явились первым шагом в ряду многих тысяч исследований в этой области.

Герц напряженно работал целых два года, прежде чем нашел, наконец, способ улавливать электромагнитные волны.

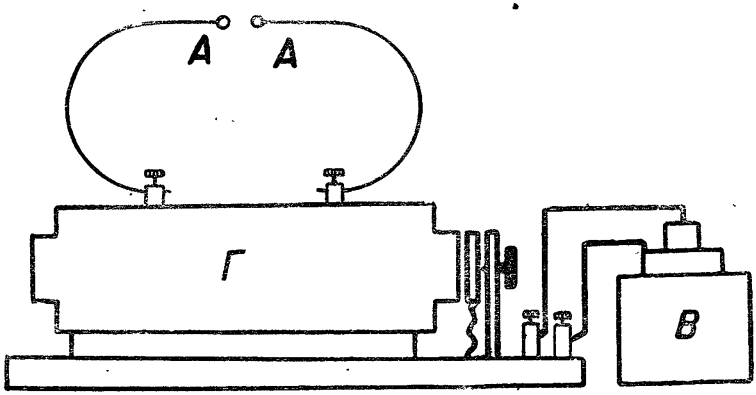



Рис. 12. Схема вибратора Герца. *А* — шарики вибратора, *Г* — индукционная катушка, *В* — батарея.

В чем же состояли опыты Герца?

Прежде всего он построил особый прибор для получения электромагнитных волн, достаточно сильных, чтобы можно было их обнаружить. Прибор этот несложен. Он состоит из какого-либо источника электрического тока, например — аккумуляторов, и придуманного Герцем особого приспособления — вибратора (рис. 12), между маленькими металлическими шариками (*А*—*А*) которого проскакивает электрическая искра. При этом проскакивании и излучаются электромагнитные волны.

В вибраторе Герца периодически быстро меняются токи между шариками разрядника, отчего столь же быстро испускаются и электромагнитные волны. При этом электроны устремляются с шарика на шарик, изменяя направление своего движения с быстротой смены электромагнитных полей. Следова-

тельно, они совершают по разряднику и в искровом промежутке между шариками *A—A* как бы маятникообразные, колебательные движения. Поэтому и самый разряд называется колебательным разрядом.

Но мало получить источник излучения волн. Надо еще найти способ обнаружить их. Герц нашел и этот способ.

Он решил, что, раз между шариками вибратора получается колебательный разряд, то он должен вызвать подобные же колебания и в другом тождественном приборе, подобно тому, как струна дает отзвук на тон той же высоты, с которой она сама звучит. На этом принципе **резонанса** и основан второй прибор Герца—приемник электромагнитных волн, названный им резонатором (рис. 13).

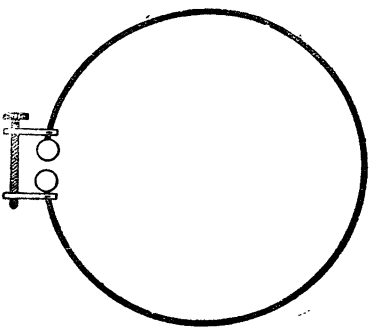


Рис. 13. Резонатор Герца.

Резонатор — это тот же вибратор, но не соединенный с батареей. Если резонатор настроен в униссон вибратору или, другими словами, если частота его колебаний равна частоте колебаний вибратора, то излучаемые вибратором волны могут «раскачать» электроны резонатора в такт с колеблющимися электронами вибратора, и между шариками резонатора появится искра. Эту настройку своих приборов Герц производил путем точного подбора размеров вибратора и резонатора.

Резонатор Герца можно назвать «электрическим глазом». Как наш глаз улавливает видимые световые волны, так и резонатор Герца дает знать о существовании невидимых электромагнитных волн.

Открытые Герцем электромагнитные волны ученые того времени назвали «лучами Герца». Луч по-латыни — «радиус», излучение электромагнитных волн иначе называется радиацией. Отсюда и произошло название «**радио**».

А. С. Попов посвятил всю свою жизнь изучению и практическому применению этих волн.

*ГЛАВА ШЕСТАЯ*

# ЛУЧИ ГЕРЦА ДОЛЖНЫ ЗАЗВУЧАТЬ!

Александр Степанович стал засиживаться в физической лаборатории еще дольше, чем прежде. Часто за полночь затягивались его эксперименты с приборами, придуманными Герцем. Он вносил в эти приборы все новые и новые изменения, стремясь увеличить чувствительность их приемной части.

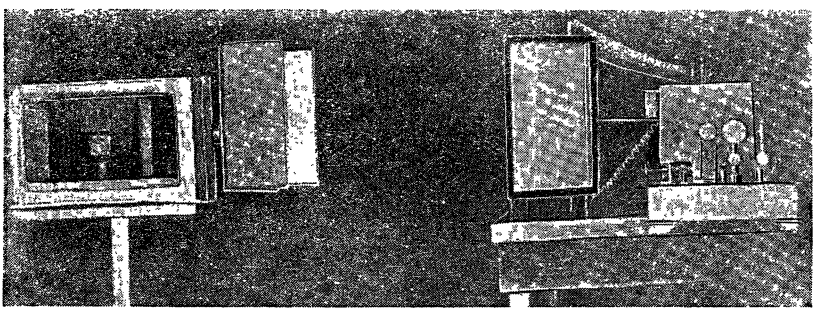


Рис. 14. Вибратор и резонатор Попова (снимок 1894 г.).

Наблюдавшаяся в лупу искра резонатора его не удовлетворяла. Он искал более действительный способ обнаружения лучей Герца.

Попов произвел десятки опытов. Он испробовал всевозможные формы вибраторов и резонаторов. Наконец, он сконструировал приборы, вполне пригодные для лекционного демонстрирования опытов с электромагнитными волнами (рис. 14).

Эти приборы состояли из вогнутых параболических зеркал-рефлекторов. В фокусе одного из рефлекторов установлен вибратор, состоящий из двух небольших металлических цилиндров, опущенных в масло. Цилиндры соединены с индукционной

катушкой, вызывающей колебания в вибраторе. В фокусе другого зеркала установлен такой же резонатор. Рефлекторы в этих приборах имели высоту около 40 сантиметров, тогда как в приборах Герца их высота достигала 2 метров. Соответственно меньше были в приборах Попова и размеры резонатора и вибратора.

Попов — этот исключительный экспериментатор — оставил после себя до смешного мало печатных работ. Между тем, он мог сообщить научному миру немало нового. В любой опыт, за какой бы он ни брался, он вносил что-либо новое.

Если бы не записки учеников Александра Степановича, мы не знали бы о тех больших вкладах, какие он внес в физику. Сам он никак не мог собраться написать о своих открытиях. Научные исследования так увлекали его, что у него не оставалось времени даже на записи для себя, не то что для печати. Ученики Попова, изумленные тем, как блестяще разрешал он тот или иной научный вопрос, не раз спрашивали его:

— Неужели вы и об этом ничего не напишете?

— Как же, думаю написать, — отвечал он с теплой улыбкой, — но вот руки не доходят...

Александр Степанович считал вполне достаточными для популяризации своих открытий устные сообщения в научных обществах. Эти сообщения он делал очень охотно. Во флоте стали традиционными ежегодные весенние доклады Попова о новинках физики и электротехники. Особенно славился он оригинальностью своих опытов.

Попов знакомил флотских офицеров и со своими работами в области электрических колебаний. Первую такую лекцию он прочитал в Кронштадте в 1889 году. К этому времени он уже сконструировал свой прибор для опытов с лучами Герца. Лекция называлась: «Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическими явлениями».

Она состояла из трех разделов: «1) условия прохождения колебательного движения электричества и распространения электрических колебаний в проводниках; 2) распространение электрических колебаний в воздухе — лучи электрической силы; отражение, преломление и поляризация электрических лучей; 3) актино-электрические явления — действие света вольтовой дуги на электрические заряды».

Попов опытным путем показал, что электромагнитные волны подчиняются всем законам света. Помещая между рефлекторами тонкий металлический лист, он задерживал волны. Заменяя этот лист доской, картоном и толстой книгой, через которые

свободно проходили волны, он показал, что плохие проводники пропускают волны. Затем с помощью того же металлического листа и особой решотки, состоящей из параллельно натянутых проволок, Попов показал, что проводники не поглощают волны, а только отражают их и дают им иное направление.

Этой лекцией, сопровождаемой перечисленными и другими опытами, Попов впервые познакомил флот с работами Максвелла и Герца.

Уже тогда, на самых первых порах изучения электромагнитных волн, Александр Степанович не раз высказывал своему ассистенту Н. Н. Георгиевскому мысль о возможности использования этих волн для целей беспроволочного телеграфирования. Да и на своих лекциях в Минном классе он часто говорил:

— Человеческий организм не имеет еще такого органа чувств, который замечал бы электромагнитные волны в эфире. Если бы изобрести такой прибор, который заменил бы нам электромагнитное чувство, то его можно было бы применять и в передаче сигналов на расстояние...

---

Часто некоторые свои лекции Попов повторял в Главном адмиралтействе, в Петербурге. Во время одной из таких лекций демонстрация опытов производилась в затемненном зале, так как электромагнитные волны принимались на светящиеся «трубки Гейслера». Опыт удался на-славу. Слушатели громким шопотом выражали свое восхищение открывающимися перед ними тайнами природы. Вдруг шопот разом смолк. В полутьме Попов и Георгиевский заметили, что изумленные лица слушателей обращены к громадному портрету какого-то адмирала, висевшему на одной из стен. Бронзовая рама портрета была покрыта бисером бледно-голубых искорок. Искры, переливаясь, перебегали по мелким граням бронзировки. Рама портрета неожиданно даже для Попова стала приемником электромагнитных волн.

После этой лекции Александр Степанович от отвлеченных мыслей о возможности беспроволочного телеграфирования перешел к настойчивому исканию способа практического осуществления этой идеи.

Он все более совершенствовал приборы Герца, собственноручно изготовил сложный трансформатор для воспроизведения опытов Тесла с токами высокого напряжения и большой частоты, производил опыт за опытом.

Однако Александр Степанович не мог целиком отдаться исследованиям в любимой области науки. Заботы о семье за-

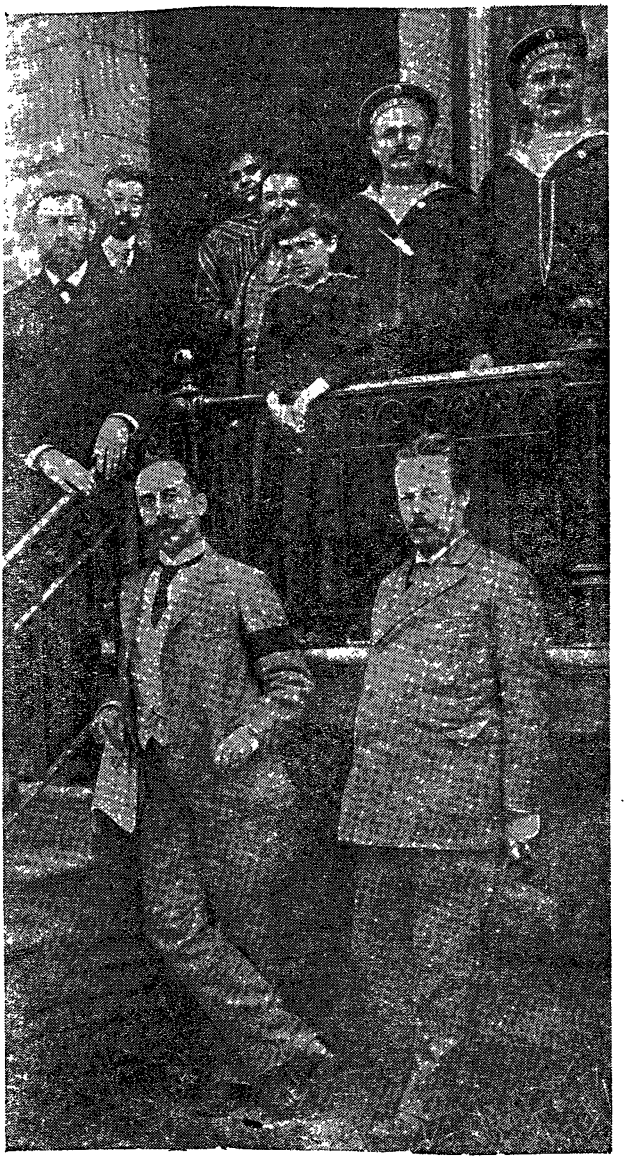


Рис. 15. А. С. Попов в Чикаго (крайний справа внизу). Крайний слева, на лестнице (в шляпе), — лейтенант Е. В. Колбасьев.

ставляли его преподавать не только в Минном классе, но и в Морском техническом училище, а летом — заведывать электрической станцией в Нижнем-Новгороде (теперь — город Горький). Девять летних отпусков — с 1889 по 1898 год — провел он в Нижнем-Новгороде в беспокойной работе директора этой станции. Кроме того, ему, как преподавателю электротехники, приходилось следить за всеми новинками в этой области, изучать каждую новую машину. В одном только 1891 году он сделал шесть обстоятельных докладов, посвященных обзору успехов мировой науки и техники по теории динамомашин, трансформаторов, электродвигателей и передаче электрической энергии. В 1887 году Александр Степанович участвовал в Красноярской экспедиции по наблюдению солнечного затмения.

Летом 1893 года Попов побывал в Америке — на всемирной выставке в Чикаго. Едва вернувшись в Кронштадт, он сделал несколько докладов об электротехническом отделе этой выставки.

В этом отделе был представлен весь путь электротехники от старинной электрофорной машины до сложнейших машин и устройств для передачи электрической энергии на расстояние.

Здесь Попов увидел и магнитно-электрическую машину, изобретенную Пиксиа в 1832 году, и динамомашину, сконструированную в 1866 году В. Сименсом и лишь на 14 дней позже его — Уитстоном, и динамомашины Эдисона, которыми была оборудована открытая 4 сентября 1882 года первая в мире электрическая станция в Нью-Йорке. Здесь же находились и приборы Г. Фонтэна и Марселя Депрэ для передачи электрической энергии на расстояние, осуществленной первым в 1873 году и вторым — в 1882 году.

Особое место на выставке было отведено приборам Феррариса, Тесла и Доливо-Добровольского, открывших многофазные переменные токи, которые дали возможность соблюдать наибольшую экономию при передаче электрической энергии на расстояние. Гвоздем выставки была модель только что еще строившейся грандиозной гидро-электрической станции на водопаде Ниагара, которая была пущена в эксплоатацию в 1895 году.

Выставка показывала, что основные приборы, необходимые для внедрения электричества в промышленность, были изобретены в начале восьмидесятых годов. Между тем, понадобилось целое десятилетие, чтобы они нашли широкое применение.

Попов объяснял это косностью капиталистов. Но дело не только в косности, а и в том, что «капитал, вложенный в машину, теряет свою стоимость, если появляются усовершенствованные машины того же рода» (К. Маркс, «Капитал», т. I, стр. 478). Основным двигателем в промышленности тогда была паровая машина, и капиталистам было невыгодно менять этот испытанный двигатель на новый, что, естественно, вызвало бы большие затраты средств. Капиталисты еще не понимали того, что эти затраты сторицей окупятся дешевизной электрической энергии.

У них не было, да и не могло быть той прозорливости, которая помогла К. Марксу и Ф. Энгельсу сразу же оценить все значение опытов Депрэ по передаче электрической энергии на расстояние и наметить те изменения в промышленности, которые должно вызвать это открытие. Переписка К. Маркса и Ф. Энгельса по этому вопросу показывает, какой живейший интерес проявили они к первым успехам в области передачи электрической энергии на расстояние и какое значение придавали этому открытию. Вот буквально пророческие строки из письма Ф. Энгельса к Бернштейну, написанного в 1883 году:

«Новейшее открытие Депрэ, что электрические токи очень высокого напряжения со сравнительно слабой потерей силы могут передаваться по простой телеграфной проволоке на неслыханные до сих пор расстояния и быть примененными на конечном пункте, — дело это находится еще в зародыше, — окончательно освобождает промышленность почти от всех местных границ, делает возможным употребление даже самых отдаленных водных сил. И если даже вначале этим воспользуются только города, в конце концов оно должно стать самым могущественным рычагом для уничтожения антагонизма между городом и деревней. Но что вместе с этим производительные силы примут такие размеры, при которых они перерастут руководство буржуазии, совершенно очевидно» (Архив К. Маркса и Ф. Энгельса, т. I, стр. 342).

На Чикагской выставке вместе с Поповым побывал лейтенант Е. В. Колбасьев, флотский изобретатель и владелец опытной механической мастерской. Выставка показала им, что русская электротехника сильно отстает от заграничной, и они решили усилить пропаганду за внедрение электричества во все поры флота. По их инициативе в марте 1894 года в Кронштадте организовалось отделение Русского технического общества. Попов был товарищем председателя отделения и одним из основных его докладчиков. Это Общество, находив-

шееся «под высочайшим покровительством его императорского величества», было столь же бюрократическим, как и все государственные учреждения царской России, которые полагали «высшую свою задачу в сочетании интересов помещика и буржуа» (Ленин). Это Общество глушило живую творческую мысль и похоронило не одно выдающееся изобретение.

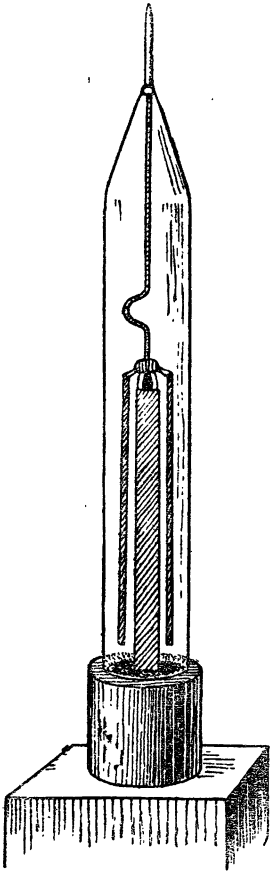


Рис. 16. Радиометр А. С. Попова.

Но кронштадтское отделение Общества, впитавшее в себя самые прогрессивные элементы флотского офицерства и занимавшееся исключительно военными вопросами, было наиболее передовой частью Общества. Да оно и понятно, — ведь как раз в усилении военной мощи России нашли наибольшее сочетание интересы правящих классов страны. Поэтому отделение развернуло большую научную и изобретательскую деятельность, охватывая ею все области морского дела. Электротехнике, все более развивавшейся во флоте, было уделено особенное внимание, и Попову, как авторитетнейшему специалисту в этой области, приходилось не только регулярно делать доклады в отделении, но и разбирать многочисленные проекты и предложения флотских электриков.

Несмотря на такую перегрузку служебной и общественной работой, Александр Степанович все же находил время на кропотливые опыты в области быстрых электрических колебаний. В 1894 году он придумал новый прибор для обнаружения лучей Герца — электрический радиометр (рис. 16).

Этот радиометр состоял из стеклянной трубки, высотою около 15 сантиметров и диаметром около 3 сантиметров, из которой был выкачан воздух. Внутри трубки, на особом подвесе, была укреплена свободно вращающаяся легкая крестовина, а к ее концам подвешены четыре длинных платиновых листочка. Весь прибор был укреплен в точеной деревянной подставке. Радио-

метр Александр Степанович построил своими руками, для чего ему пришлось быть и стеклодувом, и механиком по точным работам, и столяром.

Свой радиометр Попов демонстрировал 8 ноября 1894 года на заседании Русского физико-химического общества в Петербурге. На глазах изумленных участников заседания легкие платиновые пластинки радиометра быстро вращались, едва начинал работать стоявший невдалеке вибратор. Этот оригинальный изящный прибор вызвал восхищение у присутствовавших ученых.

Но ученые не догадывались, что упорные исследования Попова в области лучей Герца побуждаются его заветной мечтой применить эти лучи к телеграфированию без проводов, поставить их на службу человечеству.

---

Весной 1894 года ассистент Попова Николай Николаевич Георгиевский получил новое назначение. Требовалось найти достойного заместителя этому трудолюбивому и инициативному помощнику Попова. Александр Степанович обратился в университет, и там ему указали на молодого физика Петра Николаевича Рыбкина.

Эта кандидатура показалась Попову вполне подходящей. Рыбкин интересовался тем же предметом, что и он сам, — электромагнитными волнами. Этой теме была посвящена и выпускная диссертация Рыбкина — «Электромагнитная теория света».

На ближайшем заседании Русского физико-химического общества Попов познакомился со своим будущим сотрудником и договорился о совместной работе.

Имя Петра Николаевича Рыбкина увековечено в истории радио не только его совместной работой с Поповым, но, как мы увидим дальше, и крупными самостоятельными открытиями.

П. Н. Рыбкин родился 1 мая 1864 года в семье учителя начальной школы, в Петербурге.

Среднее образование Петр Николаевич получил во Введенской гимназии, на Большом проспекте Петербургской стороны. Учась в последнем классе, он самостоятельно прошел программу первого курса университета и был принят сразу на второй курс.

Университет П. Н. Рыбкин окончил в 1892 году — одним из лучших. Профессор Хвольсон, чьим любимым учеником он был, направил его на должность адъюнкта в Главную физи-

ческую обсерваторию. Здесь Рыбкин проработал до 1 августа 1894 года, когда и был рекомендован Попову.

Петр Николаевич продолжает до сих пор работать в бывшем Минном классе (теперь — Электроминная школа Балтфлота имени А. С. Попова).

С первых же дней совместной работы Попов и Рыбкин нашли общий язык. Оба они любили науку, оба интересовались одной и той же областью физики, оба были готовы проводить в физическом кабинете дни и ночи.

Рис. 17. П. Н. Рыбкин (снимок 1895 года).

Их рабочий день начинался в 8 часов утра. До 12 часов дня продолжались лекции Попова, на которых Рыбкин ассистировал, производя лекционные опыты. Затем — полчаса на завтрак тут же в кабинете принесенными из дома бутербродами. Во время завтрака просматривалась полученная иностранная и русская научная литература и журналы. После завтрака начинались практические занятия со слушателями. Руководство ими принадлежало Рыбкину, но Попов все же не покидал кабинета, помогая своему ассистенту. В 3 часа устраивался перерыв на обед. Попов и Рыбкин расходились по домам, чтобы в 5 часов снова встретиться в школе. До 8—9 часов вечера они готовили приборы для следующей лекции.

Подготовке приборов Александр Степанович придавал исключительное значение. Он был готов просидеть всю ночь над подготовительными опытами, лишь бы во время лекции не было никаких неудач. Он считал, что хорошо поставленная опытная часть решает успех всей лекции. И не было ни одной лекции, на которой не удался бы какой-нибудь даже самый сложный опыт.

Такой уплотненный 10—12-часовой рабочий день, казалось бы, не оставлял времени для серьезной научной работы. Но Попов и его ученик находили это время. Они выкраивали его от сна и отдыха. Они засиживались за научными исследованиями до поздней ночи и отдавали им свои свободные дни.

Темой этой научной работы попрежнему были электромагнитные волны. Попов и Рыбкин без конца повторяли опыты Герца, внося в его приборы все новые улучшения и добиваясь увеличения дальности передачи волн.

Однажды, в конце 1894 года, во время позднего возвращения домой после напряженного трудового дня Попов устало высказал свое недовольство незначительными результатами длительных опытов.

— Позвольте, Александр Степанович, — возразил удивленный Рыбкин, — но ведь вы достигли значительно больших успехов, чем Герц!

Александр Степанович недовольно покачал головой.

— Нет, нет!.. Это все еще не то... Моя задача — добиться передачи волн на бо́льшие расстояния. Не на сажени, а на версты! Открытие Герца дает нам право надеяться на успех в этом деле...

## *ГЛАВА СЕДЬМАЯ*

# ВОЛШЕБНЫЕ ОПИЛКИ

Вернемся немного назад. 1890 год. Молодой французский ученый Эдуард Бранли готовится к защите докторской диссертации. Целые дни проводит он в физическом кабинете Парижской академии. Тема его диссертации — определение сопротивления металлических опилок.

Бранли упорно работает. Он исследует опилки всевозможных металлов и тщательно определяет их сопротивление. Для этих опытов молодой ученый пользуется очень несложным

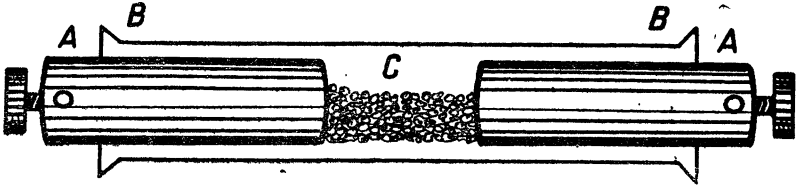



Рис. 18. Когерер Бранли. *B — B* — стеклянная трубка, *A*, *A* — клеммы, *C* — металлические опилки.

оборудованием — батареей электрических элементов и гальванометром. Опилки он насыпает на стеклянную пластинку, включая их в цепь гальванометра.

Но этот способ не удовлетворяет исследователя. Он недостаточно точен. Тогда Бранли изобретает особый прибор, названный впоследствии когерером (рис. 18).

Надо отметить, что история изобретения когерера сходна с судьбой многих научных открытий. Бранли изобрел уже изобретенное, о чем, правда, не знал. Когерер был изобретен несколько раз. В 1870 году свойства когерера открыли совершенно независимо друг от друга физики Варлей и Юз. Еще раньше — в 1838 году — это явление наблюдал М. Розенскьольд,

Когерер того же вида, что и у Бранли, изобрел в 1884 году итальянец Онести.

О когерере нам придется часто говорить. Что же это за прибор?

Он очень несложен. Самая обыкновенная стеклянная трубка, закрытая с обеих сторон металлическими пробками, которые соединены с электрической цепью. Внутри трубки, между пробками, насыпан мелкий металлический порошок. Вот и все устройство когерера Бранли.

С этим когерером опыты пошли еще успешнее. Но тут Бранли замечает странное явление. Бывают дни, когда опыты удаются блестяще. Иногда же, как он ни бьется, ничего не получается. Так продолжается несколько недель. Бранли тщательно ведет журнал своих опытов, и, просматривая этот журнал, он видит, что неудачи падают на одни и те же дни недели.

Он еще раз проверяет это открытие. Действительно, в дни, отмеченные в журнале, как неудачные, с гальванометром творится что-то странное. Его стрелка часто отклоняется тогда, когда, по расчетам Бранли, она должна быть недвижима. Едва Бранли ударяет по когереру, как стрелка снова принимает нулевое положение. А затем опять делает неожиданный скачок...

В чем дело? Почему так резко меняется сопротивление опилок?!

Долго бьется Бранли над разрешением этих вопросов, но так и не находит на них ответа. Тогда он идет к заведующему физическими кабинетами. Рассказывает ему о странном поведении гальванометра, показывает свой журнал. Заведующий сличает его записи с дневником работ других кабинетов.

— Может быть это? — говорит он, — видите: как раз в эти дни и часы в кабинете, который помещается рядом с вашим, производятся опыты с индукционной катушкой. Странное совпадение... Впрочем, испытайте сами. Может быть, действительно здесь есть какая-то связь...

И Бранли испытывает. Он вводит в свои опыты новый прибор — индукционную катушку.

Бранли поражен. Он ничего не понимает. Едва он включает катушку, едва начинают проскакивать искры между шариками ее разрядника, как гальванометр, стоящий на другом столе, дает знать, что ток преодолел сопротивление опилок.

Достаточно слегка щелкнуть по когереру, как его сопротивление снова восстанавливается. Но новая искра — и гальванометр вновь отклоняется: ток идет через опилки беспрепятственно...

Целый год затратил Бранли на эти опыты. До этого он определил, что металлический порошок разного состава и при разных условиях обладает каждый раз различной сопротивляемостью.

Теперь же он прибавляет к этому определению еще несколько исторических строк:

«На сопротивление металлических опилок влияют электрические разряды, производимые на некотором расстоянии от них. Под действием этих разрядов опилки резко изменяют свое сопротивление и проводят ток».

В 1891 году Бранли выступает с этим сообщением во французской Академии наук и печатает его в журнале Академии.

---

Английский физик Оливер Лодж усиленно занимался изучением природы электрических колебаний. Как и Попов, он неоднократно воспроизводил опыты Герца, совершенствуя его приборы и добиваясь увеличения дальности приема электромагнитных волн.

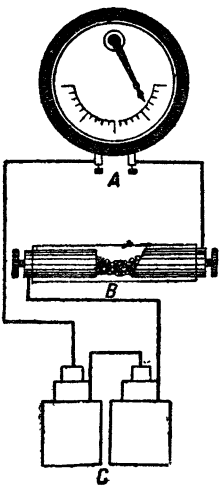



Рис. 19. Приемник Лоджа. *A*—гальванометр, *B* — когерер, *C* — батарея.

Однако он далеко не был доволен своими опытами. Изобретенные Герцем приборы были очень несовершенны и мало пригодны для демонстрирования этих опытов на лекциях.

И вот однажды, просматривая журнал французской Академии наук, Лодж находит сообщение об опытах Бранли. Он внимательно вчитывается в описание когерера, изготовляет этот прибор и включает его в схему герцевского резонатора.

Действие когерера превосходит все ожидания. Если раньше опыты Герца едва удавались при установке вибратора и резонатора на одном и том же столе, то теперь резонатор отзывается на волны вибратора уже на расстоянии нескольких метров.

Лодж совершенствует когерер Бранли, что еще более расширяет сферу действия приборов.

Теперь уже можно иллюстрировать лекции опытной передачей электрических волн на расстояние.

На ближайшей лекции Лодж демонстрирует свой прибор (рис. 19), а вскоре, в конце 1894 года, он публикует в ан-

глийском журнале «Электришен» статью «Открытия Герца и некоторых его последователей». В этой статье Лодж подробно описывает свой прибор для лекционного демонстрирования опытов по обнаружению электромагнитных волн. В ней он впервые называет трубку Бранли «когерером», что значит — сцепляющий, связывающий.

Лодж, как и Герц и Бранли, вовсе и не думал о применении своего прибора для телеграфирования без проводов. И он не пошел дальше использования его на лекционных опытах.

Опыты Герца в свое время повторили все физики мира. И теперь, едва появилась статья Лоджа, как во многих физических лабораториях стали воспроизводить его приборы и применять их для исследований и демонстрации на лекциях об электромагнитных волнах. Не было почти ни одного физического кабинета, где бы не имели прибора Лоджа и не повторяли его опытов.

---

Александр Степанович отдыхал после лекции. Он сидел в расслабленной позе перед своим столом в физическом кабинете Минного класса и отсутствующим взором смотрел на молодую, яркую зелень сада, шелестевшую за открытым окном.

Была весна. Солнце золотило стволы деревьев и блестящими искрами озаряло приборы, которыми был уставлен весь стол. На окне быстро вращалась вертушка радиометра.

Перед Поповым лежал только что полученный свежий номер «Электришен». Время от времени Александр Степанович перелистывал страницы этого журнала, прочитывая названия статей. Но теснившиеся в голове мысли отвлекали от журнала. Лекция, как всегда, прошла хорошо. Опыты удались на-славу. Впереди были новые лекции, и мозг сам собой привычно нащупывал нити, которые должны связать лектора с его аудиторией и сделать эти лекции столь же удачными и интересными.

Рассеянно смотря то на журнал, то в сад, Попов пытался выключить эти мысли. Лекция утомила его, надо было отдохнуть.

А рука автоматически продолжала листать страницы журнала. Глаза лениво скользили по ровным шеренгам заголовков.

Вдруг — усталости как не бывало. Попов стремительно склонился над столом и, пощипывая редкую бородку, стал вчитываться в трудно разбираемые английские фразы. Он даже вооружился лупой, чтобы лучше рассмотреть чертежи и рисунки.

Рядом, у стола, заставленного приборами, Петр Николаевич Рыбкин готовился к демонстрированию опытов завтрашней лекции. Он собирал приборы и испытывал их действие. Такая тщательная подготовка, как мы уже говорили, стала правилом его работы с первых же дней службы в Минном классе. Во время этой работы он не видел ничего окружающего, отдав все свое внимание приборам.

Резкий, совершенно неожиданный удар по плечу ошеломил Рыбкина. Он не верил своим глазам. Его учитель, флегматичный и всегда спокойный, позволил себе совершенно несуразную выходку. Вскочив, как мальчишка, надумавший очередную шалость, Попов фамильярно ударил его по плечу. Одновременно раздался веселый протяжный свист.

— Все в порядке, Петр Николаевич, все в порядке! — услышал Рыбкин вибрирующий от радости голос Попова, — все в порядке! Прочтите-ка скорей вот это! — и в руках Рыбкина оказался журнал.

Рыбкин быстро читает и переводит заголовок статьи Лоджа «Открытие Герца и некоторых его последователей», он просматривает содержание статьи, бегло знакомится с чертежами.

Волнение охватывает и Петра Николаевича. Захлебываясь словами, переводит он фразу за фразой. Ученый и его ассистент чертят схему, набрасывают контуры отдельных деталей прибора Лоджа.

— Так... Все в порядке!.. Правильно! — уже спокойно говорит Александр Степанович и отрывисто, как на лекции, бросает: — Приступим к опытам!

По вычерченной схеме составляется прибор. В тот же день Попов и Рыбкин воспроизводят все опыты Бранли и Лоджа. Все идет великолепно.

Одно только не нравится Александру Степановичу: опилки не всегда отвечают на действие искры. Бранли и Лодж объясняли это несовершенством передающего аппарата — индукционной катушки. Попова это объяснение не удовлетворяет. Он говорит:

— По-моему, Петр Николаевич, постоянство действия опилок зависит не от самого явления, не от передающего аппарата, а от способа обнаружения этого явления...

Так Попов в первый же день опытов просто и кратко объяснил то, чего не понимали другие ученые, работая над подобными опытами неделями.

И Попов сразу же делает вывод из своего определения:

— Надо добиться правильности ударов, которые опилки

получают после каждого электрического импульса. Вот слабое место работ Бранли и Лоджа! С отправлением все ладно, главное — прием!

Попов нервно ходит по комнате. Изредка он останавливается перед шкафом с физическими приборами и пристально осматривает их. Наконец, он говорит:

— Петр Николаевич, дайте гальванометр Д'Арсонваля.

— Есть!

Рыбкин поставил на стол гальванометр. Попов положил на горизонтально расположенную подвижную рамку гальванометра легкий листок слюды и насыпал на нее металлические опилки, соединив их с цепью приемника, тогда как у Бранли и Лоджа опилки были заключены в стеклянной трубке.

— Зачем это? — удивляется Рыбкин. Он не понимает, что хочет делать его учитель.

— Надо механизировать удары. Когда прибор получает волну, рамка гальванометра отклоняется. Не так ли?.. Теперь, если на рамку насыпать опилки, ее отклонение вызовет то механическое, более правильное сотрясение, которое нам и нужно, — размеренным голосом, спокойно, как на лекции, поучает Александр Степанович, продолжая изготовлять новый приемник.

Бранли и Лоджу, а также и всем физикам, повторявшим их опыты, приходилось после приема каждой волны встряхивать трубку, чтобы нарушить связь между опилками и восстановить их сопротивление. Попова это не удовлетворяло, и он решил сделать нарушение связи опилок автоматическим, чтобы приемник действовал не толчками, а непрерывно.

Готово!

Проба.

Прибор, построенный по схеме Лоджа, переставал принимать волну на расстоянии 8 метров от передатчика.

Физические кабинеты Минного класса состояли из целого ряда длинных комнат, расположенных вдоль одной из стен здания этой школы. В каждой комнате — шесть окон, и у каждого из них — по столику.

Прибор Лоджа перестал работать на четвертом столе.

— Начнем отсюда, — говорит Попов, устанавливая свой приемник на этот стол.

Работает!

Передвигают на пятый стол. Стрелка гальванометра продолжает отклоняться, встряхивая опилки.

— На шестой! — спокойно приказывает Попов.

И здесь — тот же эффект.

12 метров. На 4 метра больше, чем у Лоджа!..

Целую неделю, не чувствуя устали, отрываясь только на полчаса для обеда, работали Попов и Рыбкин над опытами. (Кстати, это было время перерыва занятий в классах.) Неделя напряженной мысли и усиленной работы.

Лишь в декабре 1895 года Александр Степанович написал статью «Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний». Эта статья показывает, насколько напря-

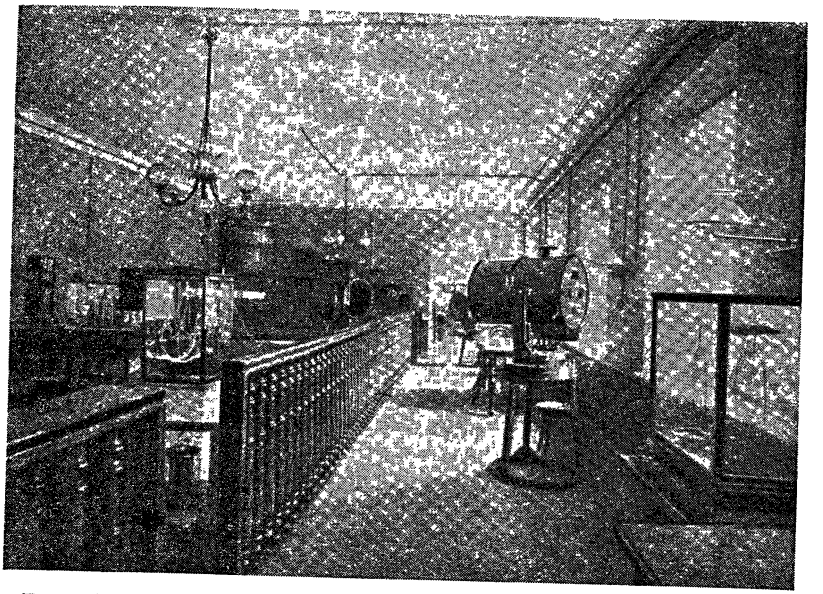


Рис. 20. Физический кабинет Минного класса (снимок 1895 года).

женными и всесторонними были его опыты с прибором Лоджа и как упорно добивался он улучшения работы этого прибора. Вот что пишет Попов в этой статье:

«Прежде всего я пожелал дать такую форму прибору с опилками, чтобы иметь возможное постоянство чувствительности. При этом... надо было испытывать такое расположение частей цепи, содержащей опилки, чтобы увеличить шансы образования нитей металла по линиям тока. Лучшие результаты получились в следующих комбинациях:

«1) Внутри стеклянной трубки, длиной около 7 сантиметров

и диаметром около 1 сантиметра, сквозь пробки натянуты две параллельные проволоки, не касающиеся между собой. Опилки насыпаны в трубку так, что они только немного ее не заполняют...

«2) Железные опилки, висящие на маленьком прямом магните в виде кисти, опирающейся на металлическую пластинку или чашку. В этом случае нити опилок уже образованы магнитными силами и электрический разряд только дает им проводимость...

«3) Наиболее удачная форма по значительной чувствительности при достаточном постоянстве выполнена следующим образом. Внутри стеклянной трубки, на ее стенках прикреплены две полоски тонкой листовой платины «AB» и «CD» почти во всю длину трубки (см. рис. 21). Одна полоска выведена на внешнюю поверхность с одного конца трубки, другая — с противоположного конца...

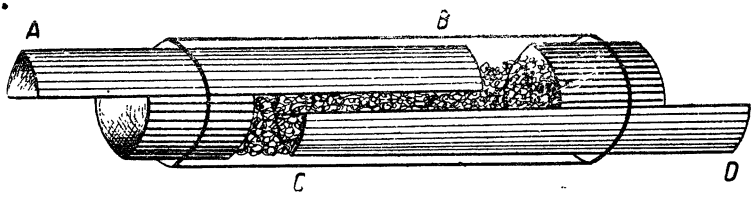



Рис. 21. Когерер А. С. Попова.

«Во всех опытах как на величину, так и на постоянство чувствительности влияют размеры зерен металлического порошка и вещество его». (Далее А. С. подробно описывает свойство целого ряда металлов менять свое сопротивление в когерере. — *С. К.*)...

«Эти опыты... при сопоставлении с опытами Спринга над свариванием различных металлов при низких температурах наводят на мысль, что в порошках под влиянием разряда происходит связь между частицами того же характера и от подобных же причин, как и в опытах Спринга над свариванием металлов...» (Далее идет описание целого ряда опытов, подтверждающих это высказывание Попова. — *С. К.*)

«Ограничиваясь описанием этих опытов, я опускаю различные мои попытки устроить прибор с достаточным постоянством чувствительности при малом числе контактов (цепочки, комбинации, аналогичные микрофонам, и т. п.); в подобных формах приборы могут достигать чувствительности, значи-

тельно превосходящей трубки с опилками, но постоянства чувствительности я пока не мог добиться...»

Александр Степанович особенно упорно работал над совершенствованием когерера — этой основы приемника. И вот однажды во время опытов взгляд его случайно упал на лабораторные весы, чашки которых были подвешены на тонких медных цепочках. В памяти встали картины далекого детства. Попов вспомнил о своем первом изобретении — электрическом будильнике — и о странном его поведении во время грозы.

Ясно — будильник принимал электромагнитные волны, излучаемые грозовыми разрядами, а цепочка была когерером!

Попов снял одну цепочку с весов и включил ее в цепь приемника вместо когерера.

Приемник стал более чувствительным, чем с опилками, но, как пишет Попов в своей статье, ему не удалось добиться автоматического встряхивания цепочки, и цепочку он впоследствии применял только во время демонстрации опытов на лекциях.

---

## *ГЛАВА ВОСЬМАЯ*

# ПЕРВАЯ АНТЕННА

Два дня отдыхали. Отдыхали физически. Мысль Попова продолжала работать.

Нужно было изменить схему приема. Стрелка гальванометра работала не безукоризненно. Она не всегда отклонялась равномерно. А это вызывало неправильность встряхивания насыпанного на нее порошка.

Вот этим-то и была занята мысль Александра Степановича во время двух дней отдыха.

Кончился отдых, — снова за работу. Снова — за опыты.

— Следует цепь сотрясения выделить из цепи опилок, — сформулировал Александр Степанович итог двухдневной работы своей мысли.

И он строит совершенно новый прибор, тот прибор, который положил начало телеграфированию без проводов. Вот что говорит по этому поводу сам изобретатель в статье, выдержку из которой мы привели выше:

«Добившись удовлетворительного постоянства чувствительности при употреблении трубки с платиновыми листочками и железным порошком, я поставил себе еще другую задачу: добиться такой комбинации, чтобы связь между опилками, вызванная электрическим колебанием, разрушалась немедленно автоматически.

Такая комбинация, конечно, удобнее, потому что будет отвечать на электрические колебания, повторяющиеся последовательно одно за другим. После некоторых попыток воспользоваться движением рамки гальванометра Д'Арсонваля для сотрясения трубки с опилками, я пришел к более простым и верным средствам: употреблению, вместо гальванометра, телеграфного реле и обыкновенного звонка — как для объективного обнаружения действия электрического колебания на опилки, так и для разрушения проводимости опилок.

Таким образом, был скомбинирован прибор, к описанию которого я и перехожу.

«Прилагаемая схема (см. рис. 22) показывает расположение частей прибора. Трубка с опилками подвешена горизонтально между зажимами «М» и «Н» на легкой часовой пружине, которая для большей эластичности согнута со стороны одного зажима («М») зигзагом. Над трубкой расположен звонок так, чтобы при своем действии он мог давать легкие удары молоточком посредине трубки, защищенной от разбивания резиновым кольцом. Удобнее всего трубку и звонок крепить на общей вертикальной дощечке. Реле может быть помещено как угодно.

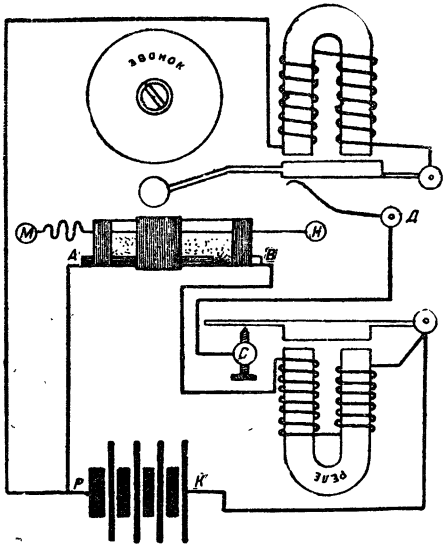



Рис. 22. Схема грозоотметчика А. С. Попова (1895 г.).

«Действует прибор следующим образом. Ток от батареи в 4—5 вольт постоянно циркулирует от зажима «Р» к платиновой пластинке «А», далее через порошок, содержащийся в трубке, к другой пластинке «В» и по обмотке электромагнита реле обратно к батарее. Сила этого тока недостаточна для притягивания якоря реле, но, если трубка «АВ» подвергнется действию электрического колебания, то сопротивление мгновенно уменьшится и ток увеличится настолько, что якорь реле притянется. В этот момент цепь, идущая от батареи к звонку, прерванная в точке «С», замкнется, и звонок начнет действовать, но тотчас же сотрясение трубки опять уменьшит ее проводимость, и реле разомкнет цепь звонка... На одиночное колебание прибор отвечает коротким звонком; непрерывно действующие разряды спирали отзываются довольно частыми, через приблизительно равные промежутки следующими звонками...»

Выделением цепи звонка, а впоследствии и телеграфного аппарата от цепи когерера Попов заложил фундамент одной из основ современного радио—принципа многократного усиления.

Новый прибор ставится сразу на шестой столик.

— Великолепно! — восклицает Рыбкин, стоящий у приемника.

— Переставьте на следующий стол, — отвечает Попов, регулируя прерыватель индукционной спирали.

Одна комната оказалась тесной. Прибор переносится в следующий кабинет. И здесь работает!

Дальше! То же действие.

Обошли все комнаты первого этажа. Работа прибора — превосходна!

Работали и при открытых дверях, работали, закрыв все двери между возбудителем волн и приемником. Результат тот же. Стены не мешают!

— На улицу!

Александр Степанович установил разрядник на столе своего кабинета. Рыбкин с приемником вышел в сад. И здесь работает!

Еще при опытах в кабинетах Попов заметил, что проложенная по стене электрическая проводка действует на волны направляюще. Он учел это:

— Петр Николаевич, вы помоложе меня, перебросьте эту проволоку по деревьям.

— Зачем? — недоумевает тот.

— Листья деревьев могут помешать опытам. Надо уничтожить экранирование.

— А с чем соединить этот провод?

— Ни с чем не нужно, пусть так висит.

Рыбкин перебросил по сучьям деревьев тонкую звонковую проволоку.

Приемник отнесли на 80 метров от окна кабинета, где находилась передающая станция. Прием — отличный!

С начала опытов прошли только две недели, а завоеваны уже 80 метров!

— Уберите с деревьев проволоку! — командует Попов.

Рыбкин снимает с сучьев проводник и свертывает его в бухточку.

— Теперь отрежьте метра три проволоки... Так, хорошо. Выпрямьте ее... Прекрасно! Прикрепите вертикально к одному из контактов когерера... Правильно!.. Ну, а теперь будем продолжать опыты, — инструктирует ученый своего ассистента из окна кабинета.

Зазолотился в лучах солнца поднятый над приемником провод.

Это была первая в мире радио-антенна.

Прием пошел еще лучше...

На следующий день Рыбкин был не мало озадачен странным предложением своего учителя. Утром, едва поздоровавшись, Попов произнес:

— Петр Николаевич, будьте ласковы, купите пару детских воздушных шаров.

— Детских воздушных шаров?!.

— Да, да... Цвет?.. Цвет безразличен. Берите только самые большие...

Петр Николаевич отправился на «Козяк», этот единственный тогда в Кронштадте рынок, и купил там несколько цветных резиновых шариков.

Принес Рыбкин шары в Минный класс. Прикрепили к ним тонкую проволоку. Забрались на беседку в саду школы. Шары стали «забирать высоту». Красными и синими точками замаячили они в небе.

Рыбкин наблюдает за ними и видит, как под действием воздушных течений они то опускаются, то снова взлетают ввысь.

Зачем же поднял Попов тонкую проволоку на этих детских шарах?

Простое дело. Он хотел измерить своим прибором потенциал воздушной сферы. Сейчас каждому ученику средних классов советской школы известно, что чем выше от Земли, тем больше электрический потенциал воздуха. Тогда же об этом только догадывались.

Так вот — маячат в небе шары, а ученый и его ассистент следят за приемником. Движутся шары, колеблется и стрелка гальванометра, присоединенного к прибору.

Запротоколировали: «Прибор обнаруживает слабые атмосферные токи».

Неделю продолжались эти опыты. В течение всей недели собирались у беседки любопытные посмотреть, как два взрослых человека, впав, вероятно, в детство, забавляются игрушечными шарами.

---

В один из дней этой недели звонок, включенный вместо гальванометра, залился звонкой трелью. До этого же он издавал только слабые отрывистые звуки. В чем дело?

Попов невозмутимо записывает: «От 1 до 2 часов дня — сплошные звонки...»

Рыбкин получил из физической обсерватории, с которой он продолжал поддерживать связь, бюллетень погоды. Просмотрел этот бюллетень за тот день, когда звонко заливался звонок, и увидел: «...в атмосфере происходят грозовые разряды...»

— Вот почему непрерывно звонит наш звонок: мы принимаем грозу!

— В таком случае, Петр Николаевич, давайте переделывать прибор...

Присоединили к приемнику регистрирующий аппарат. Перо заскользило по барабану зигзагами, отмечая грозу, разразившуюся где-то за 30 километров от Кронштадта.

Так получились первые беспроволочно-телеграфные записи. Так был изобретен грозоотметчик — приемник, принимавший единственную в то время в мире передающую «радиостанцию» — грозовые разряды атмосферы. Гроза, которая теперь так мешает радиолюбителям, сослужила немалую службу в деле изобретения радио!

Кстати, не мешает напомнить, что почти за полтораста лет до этого другой ученый точно так же пускал змей, чтобы уловить грозовые разряды. Это был основоположник современной теории электрических явлений, американский ученый Вениамин Франклин (1706—1790). Производя опыты с электрической машиной, он предположил, что ее искра и треск тождественны с молнией и громом. Ученые тогда еще не знали природы грозы. Решив проверить свое предположение на практике, Франклин в июне 1752 года во время сильной грозы пустил воздушный змей, снабженный металлическим острием, от которого шла тонкая проволока, вплетенная в веревку, держащую змей. Конец проволоки был соединен с металлическим шаром. Едва змей взвился под облака, Франклин протянул к шару металлический прут. Раздался треск, и из шара к пруту проскочила длинная искра. Это подтвердило предположение ученого о грозовом электричестве. Вскоре Франклин нашел практическое применение своему открытию: он изобрел громоотвод.

Попову гроза была необходима только как мощная отправительная радиостанция для его приемника, и он пользовался ею лишь для того, чтобы испытывать свои приемные устройства до того, как будет сконструирован достаточно мощный передатчик.

Подводя итоги испытаниям своего изобретения, Александр Степанович писал:

«Чувствительность прибора можно характеризовать следующими опытами:

«1. Прибор отвечает на разряды электрофора через большую аудиторию, если параллельно направлению разряда провести от точки «А» или «В» (рис. 22) проволоку длиною около 1 метра для увеличения энергии, достигающей опилок.

«2. В соединении с вертикальной проволокой длиною в 2,5 метра прибор отвечает на открытом воздухе колебаниям, произведенным большим Герцевым вибратором... на расстоянии 30 сажен.

«3. Помещенный в цинковом замкнутом чехле, прибор не отвечает на разряды, происходящие в непосредственном соседстве, даже и на искры между чехлом и кругом электрофора, но, если вывести из чехла изолированную проволоку, соединенную с точкою «А» или «В» (см. рис. 22), то при конце, выдающемся из чехла на 10—15 сантиметров, прибор отвечает на колебания, производимые маленьким вибратором Риги... на расстоянии 3—5 метров; удлинение внешней части проволоки значительно увеличивает чувствительность...

«Прибор, обладающий такой чувствительностью, может служить для различных лекционных опытов с электрическими колебаниями...

«Другое применение прибора, которое может дать более интересные результаты, будет его способность отмечать электрические колебания, происходящие в проводнике, связанном с точкой «А» или «В» (на схеме, рис. 22) в том случае, когда этот проводник подвергается действию электромагнитных пертурбаций, происходящих в атмосфере... Всякое колебание, переходящее за известный предел по своей интенсивности, может быть отмечено прибором и даже зарегистрировано, так как всякое замыкание контакта реле (на схеме в точке «С») может привести в действие, кроме звонка, еще электромагнитный отметчик. Для этого достаточно один конец его обмотки присоединить между точками «С» и «Д», а другой к зажиму батареи «Р», то-есть включить электромагнит в цепь параллельно звонку...»

---

Секретарь физического отдела Русского физико-химического общества занес в протокол 151 (201)-го заседания отделения сухую и, на первый взгляд, неинтересную запись:

«§ 3. А. С. Попов сделал сообщение: «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям»...

Это заседание состоялось 25 апреля (7 мая нов. стиля) 1895 года в физической аудитории Петербургского университета. Здесь Александр Степанович впервые публично продемонстрировал свой «грозоотметчик». Заканчивая свой доклад, он сказал:

— В заключение могу выразить надежду, что мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстояние при помощи быстрых электрических колебаний...

А. С. Попов был прежде всего ученым. Поэтому он с такой настойчивостью разрабатывал тему о лучах Герца и спешил поделиться своими работами с научным миром. Но он был и техником, упорно ищущим практического применения для новых открытий в области физики. Этим объясняются его многолетние напряженные поиски такой формы приборов, чтобы они могли войти в практику. Результат этого и представляют заключительные слова строго научного доклада «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям». Только исключительной скромностью изобретателя радио можно объяснить этот незначительный заголовок доклада о первом в мире приборе для радиотелеграфирования, значение которого для техники Попов прекрасно понимал.

Позже, уже после смерти Александра Степановича, когда встал вопрос о приоритете в изобретении радио, именно 7 мая 1895 года было признано днем рождения этого нового средства связи. В этот день исполнилось предсказание английского физика Вильяма Крукса (1832—1919), который в 1892 году, еще задолго до опытов Лоджа, писал:

«Лучи света не проникают через стену и даже через туман, как это хорошо известно жителям Лондона. Но электрические волны длиною в ярд [1] и более легко пройдут через подобную среду, которая для них прозрачна. Здесь поэтому открывается поразительная возможность телеграфирования без проводов, столбов и кабелей. В настоящее время экспериментаторы могут возбуждать электрические волны любой длины. Точно так же экспериментатор, находящийся на некотором расстоянии, может принять эти волны на прибор надлежащего устройства, и таким образом депеши по азбуке Морзе могут передаваться с одного места в другое. Это — не только греза мечтателя. Сюда именно направлены исследования, которые в настоящее время деятельно производятся во всех центрах

[1] Ярд — английская мера длины; равен 0,91 м. *Прим. ред.*

Европы; мы можем каждый день ожидать известия, что эти наши отвлеченные соображения перешли в область фактов».

Герц был только ученым. Поэтому на вопрос, не может ли его прибор служить для передачи сигналов на расстояние, он ответил отрицательно. Попов был не только ученым, но и техником. И он, как мы уже знаем, с первых же дней своей работы с электрическими волнами не оставлял мысли об их практическом применении. И этот гениальный ученый и техник осуществил мечту Крукса. Он построил первый прибор для радиотелеграфирования.

---

Через пять дней после исторического заседания Русского физико-химического общества закончился учебный год в Минном классе. Кабинеты школы запирались на ключ до осени, а Попов должен был направиться в Нижний-Новгород, к месту своей летней службы. Опыт с новым прибором пришлось прервать.

Но нельзя терять времени. И Александр Степанович передает свой грозоотметчик в Лесной институт, в Петербурге.

Метеорологическим кабинетом этого института заведывал старый друг Попова — Геннадий Андреевич Любославский. С ним Попов вместе учился в университете и работал на первой в России электростанции, которая, как уже известно читателю, была устроена на барже, стоявшей на Мойке, и освещала Невский проспект.

В Лесном институте грозоотметчик испытывался в течение всего лета и точно отмечал все грозы, происходившие даже на значительном расстоянии от Петербурга.

Любопытен факт, о котором в одной из своих немногочисленных статей рассказывает сам Александр Степанович. В шестом часу вечера 24 сентября он вместе с Любославским прогуливался по Петербургу. В это время на небе появились резко очерченные облака, сходные по форме с грозовыми тучами. Любославский заметил:

— Крайне любопытно — будет ли присутствие этих облаков отмечено прибором?..

На следующий день на ленте грозоотметчика увидели ясные отметки — указания о грозе, сделанные прибором в 5 и 6 часов вечера 24 сентября.

Испытания грозоотметчика в Лесном институте натолкнули Попова на дальнейшее усовершенствование прибора. В половине октября он принялся за эту работу, но она была прер-

вана совершенно неожиданным событием, надолго оторвавшим Александра Степановича от его изобретения. Это было известие об открытии Рентгеном знаменитых икс-лучей.

Это известие взволновало весь ученый мир. Не было такой лаборатории, где бы не повторяли опыты Рентгена. В общем, случилось то, что было и с открытием Герца.

Узнав об открытии Рентгена, Попов немедленно послал в Петербург за трубкой Крукса — основным прибором для получения икс-лучей. Но в петербургских магазинах уже не оказалось ни одной трубки: они были раскуплены в течение одного дня.

— Нет трубки?.. Сделаем сами! — спокойно ответил Александр Степанович П. Н. Рыбкину, когда тот возвратился в Кронштадт после безуспешных поисков трубки.

И Попов засел за изготовление этого сложного прибора. Он сам выдул трубку из стекла, сам впаял в нее контакты, выкачал воздух. Через несколько дней трубка была готова, и Александр Степанович произвел, пожалуй, первый в России рентгеновский снимок.

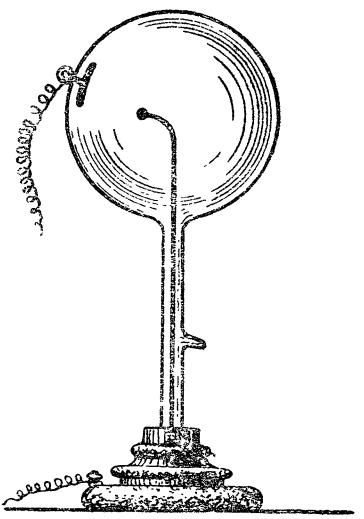


Рис. 23. Рентгеновская трубка изготовленная А. С. Поповым.

Как и при работах с электромагнитными волнами, так и теперь Попов не отделяет науку от практики. Он сразу же находит практическое применение лучам Рентгена. Читателю известно, что жена Попова — Раиса Алексеевна — была врачом. Вот для нее и оборудует Александр Степанович первый в России рентгеновский кабинет. Самодельная трубка Попова поступила на службу медицине.

Но практический уклон ума великого изобретателя не заслоняет собой интересы науки. Попов производит сложные исследования этого нового открытия, и 13 февраля 1896 года на заседании Русского физико-химического общества делится своими наблюдениями с физиками.

Об этом имеется следующая запись в протоколе общества:

«§ 4. Карпожицкий от имени своего и князя Голицына сообщает «о центрах исхождения икс-лучей»... А. С. ПОПОВ

ных действий». На этом заседании, — происходило оно в феврале 1888 года, — один инженер спросил Герца, могут ли его приборы служить для телеграфирования без проводов. Герц ответил отрицательно. Подобное мнение высказал и Лодж. Однако...

— Прекрасно! — перебил его Васильев, — но кому же принадлежит эта блестящая идея?

Попов замялся.

— Вы поняли мой вопрос? — произнес кавторанг, заметив смущение своего подчиненного.

— Видите ли... — начал Попов, волнуясь, — мысль о возможности применения электромагнитных волн для беспроводной связи естественно вытекает из открытия Герца, и я удивлен, как это он сам не дошел до этого вывода из своих работ...

— Да я вас не о том спрашиваю, что из чего вытекает, — начал сердиться Васильев. — Вы мне ответьте прямо: кто придумал телеграфирование без проводников?

— Придумывать здесь было нечего. Все придумал Герц. Оставалось только придать такой вид его приборам, чтобы их было можно применить не только для лекционного демонстрирования, но и для практических целей. Я и попытался это сделать.

— Значит, эта идея принадлежит вам? — воскликнул офицер и протянул смущенному Попову обе руки, — ну, поздравляю, поздравляю... Какой вы все-таки скромник!

— Скромность тут ни причем, — уже без тени смущения заговорил Попов, — я продолжаю ту работу, которую не успел выполнить покойный Герц, и только ему мы обязаны тем будущим, которое открывают нам электромагнитные волны.

— Вы идеалист, Александр Степанович, — потрепал кавторанг его по плечу, — идеалист и сама скромность... Надеюсь, что вы не предали широкой гласности ваши соображения о практическом использовании открытия этого немца?

— Об этом я докладывал в Физическом обществе еще в апреле прошлого года. Упоминание об этом имеется и в моей статье, напечатанной в январской книжке журнала...

— Какого журнала? — нетерпеливо перебил Васильев.

— «Журнала Русского физико-химического общества», — спокойно ответил Попов, протягивая лежавшую на столе книжку в красной обложке.

— Да вы младенец, батенька! — сердито произнес кавторанг, — кто же кричит на каждом перекрестке о таком важном

военном изобретении?! Да это же — военная тайна, любезнейший Александр Степанович. Понимаете вы, воен-ная тай-на! — и он углубился в статью Попова.

Александр Степанович виновато склонил голову.

— Мне казалось... да я и сейчас уверен... — начал он прерывающимся голосом, — что вопрос о практическом применении лучей Герца витает в воздухе и что если не я, так другой физик сделает этот естественный вывод...

— Ну, вот что, — прервал его Васильев, опускаясь в кресло, — в вашей статье вы только глухо предполагаете. Это хорошо и... поставим на этом точку. Больше ни одной статьи по этому вопросу! Никакого упоминания о возможности беспроводной связи! Зачем давать такое блестящее оружие в руки врагов нашей родины?!.. Я приказываю вам относиться к этому делу, как к самой строгой военной тайне!

— Слушаю-с! — покорно ответил Попов.

Рассерженный кавторанг вышел из кабинета, даже не подав на прощание руки.

Этот неприятный разговор с одним из вершителей судеб связи во флоте вовсе не казался Попову неприятным. Он считал вполне заслуженным упрек в том, что публично высказал мысль о телеграфировании без проводов. Военная тайна! Как он не подумал об этом раньше? Ведь его открытие действительно является военной тайной русского флота... Этот разговор даже окрылил его. Флот признает его изобретение! Флот поможет ему поставить опыты еще шире! Флот отпустит для этого средства!..

И, воодушевленный разговором с Васильевым, он принялся за дальнейшее совершенствование своих приборов.

---

В начале марта Попов получил повестку о том, что в порядок дня ближайшего заседания физического отделения Русского Физико-химического общества включено его сообщение о новых приборах для практического использования лучей Герца. Эта повестка подействовала на него удручающе. За несколько недель до разговора с Васильевым он сам предложил Обществу сделать это сообщение. Но ведь тогда он и не предполагал, что его работы — военная тайна. Что же делать? Отказаться? — Неудобно, да и поздно... Заболеть? — Лгать он не умел... Испросить разрешения у заведующего классом!

И Попов направился к кавторангу Васильеву.

— Что же вы намерены там показывать? — спросил тот, выслушав сбивчивое объяснение изобретателя.

— Я предполагал продемонстрировать те приборы, с работой которых имел честь знакомить вас, Владимир Федорович, — пояснил Попов.

Кавторанг задумался.

— Сделаем так... — прервал он, наконец, тягостное для Попова молчание, — на этом заседании будут только представители науки... русской науки? Не так ли?.. Прекрасно!.. Мне, конечно, лестно, что в стенах руководимого мною учебного заведения производятся такие интересные научные работы.

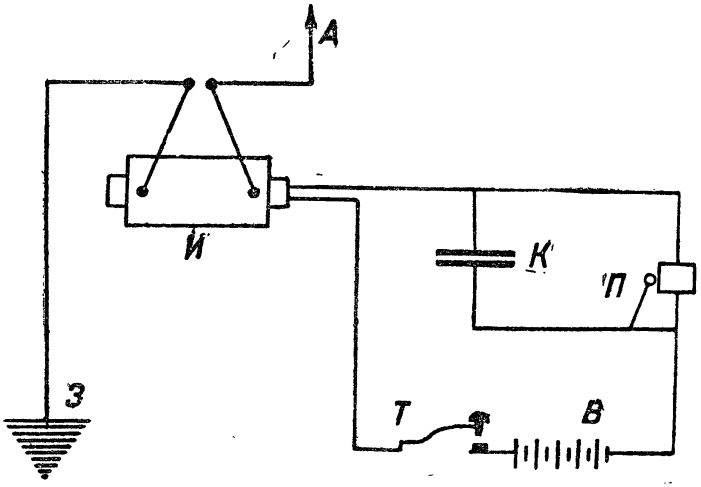



Рис. 24. Передатчик А. С. Попова. *А* — антенна, *З* — земля, *И* — индукционная катушка, *К* — конденсатор, *П* — прерыватель, *В* — батарея, *Т* — телеграфный ключ.

Лестно это и всему флоту. Поэтому я считаю, что ваше сообщение в научном обществе вполне уместно. Оно лишний раз подчеркнет, что российский императорский флот не чужд науке и что в области открытий даже идет впереди специальных научных учреждений. Не так ли?..

Попов кивком головы дал понять, что он согласен с этой мыслью.

— Благословляю, — продолжал офицер, — делайте свое сообщение... Не забывайте только о военной тайне. Ни в этом сообщении, ни в протоколе заседания не должно быть даже намека на то, что ваши приборы предназначены для беспро-

водной связи. Помните: интересы российского императорского флота — превыше всего!..

---

В физическом кабинете Петербургского университета, где обычно происходили заседания Физического общества, на этот раз собрался весь цвет столичной физики. В этом выстроенном еще при царе Петре I несуразном здании для игры в мяч («Жё-де-пом», как его по привычке продолжали называть) Александр Степанович познал основы физики, будучи студентом. Здесь он демонстрировал свой грозоотметчик, здесь он делал свои первые научные доклады. И теперь здесь же предстояло ему сделать сообщение о своих новых работах.

Попов заметно волновался. Его смущало и то, что на заседании присутствовало очень много ученых, и то, что его опыты привлекли сюда его учителей — почтенного старца Ф. Ф. Петрушевского и других профессоров университета, и то, что он должен внимательно выбирать слова, чтобы ничем не выдать истинного назначения своих приборов. Меньше всего беспокоили изобретателя предстоящие опыты. В их удаче он был уверен, так как они были подготовлены столь же тщательно, как и всякие другие его публичные опыты. Приемник был наготове. Он стоял возле кафедры, прикрытый чехлом. От приемника к окну тянулся тонкий проводник, а за окном золотилась свисающая с крыши вертикальная антенна, такая, какие теперь устраиваются на самолетах. Передатчик находился в другом здании — в химической лаборатории, отстоящей от «Жё-де-пом» на расстоянии 250 метров. Около передатчика дежурил П. Н. Рыбкин, готовый начать передачу по первому сигналу своего учителя.

Докладу Попова предшествовало семь небольших сообщений, посвященных другим вопросам физики. Наконец, председатель Общества Ф. Ф. Петрушевский предоставил слово Александру Степановичу.

Попов в нескольких словах рассказал о том, что он, по его мнению, нашел такую комбинацию приборов, которая дает широкую возможность для лекционного демонстрирования опытов Герца. Затем он снял чехол с приемника и произнес:

— Прошу внимания. Мы начинаем. Мой помощник П. Н. Рыбкин, находящийся в химической лаборатории, будет передавать сигналы лучами Герца. Эти сигналы запишет стоящий перед вами аппарат Морзе.

В зале наступила тишина. Все глаза были направлены на приемник, около которого стояли Попов и его учитель — Ф. Ф. Петрушевский. Старый ученый рассматривал азбуку Морзе, врученную ему Поповым.

Тишину прервали глухие пощелкивания телеграфного аппарата. Раздались и разом смолкли изумленные возгласы. Физики недоуменно посматривали то на антенну, колыхаемую ветерком за окном, то на приемник, над которым склонилась седая голова Петрушевского. Старик волновался не меньше

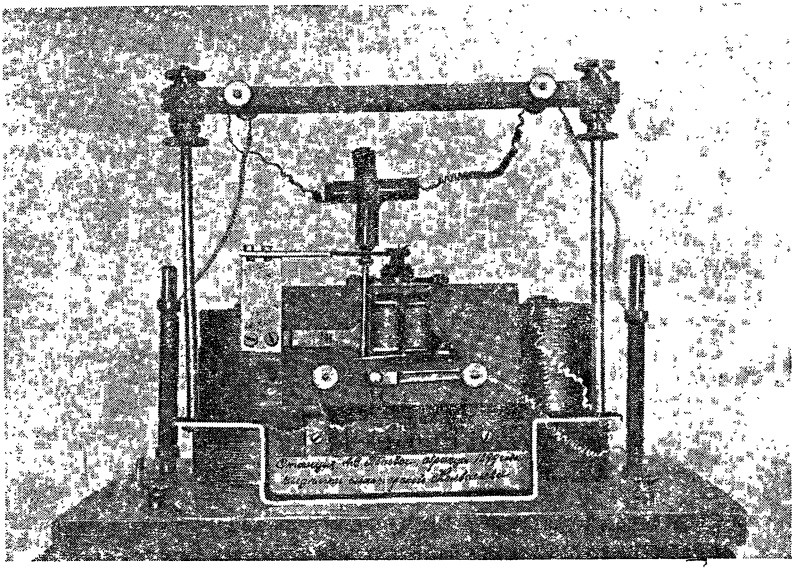


Рис. 25. Первая приемная станция А. С. Попова.

Попова. Лихорадочно блестевшими глазами следил он за точками и тире на телеграфной ленте.

Вдруг звуки смолкли. Из телеграфного аппарата потянулась чистая лента. Петрушевский вопросительно посмотрел на Попова.

— Это была проба приборов, — пояснил тот, — а сейчас начнется передача сигналов.

И действительно, через секунду аппарат Морзе снова застрекотал.

Петрушевский взглянул на первые знаки на телеграфной

ленте и, расшифровав их по азбуке Морзе, подошел к висевшей на стене черной классной доске. На ней он четко написал мелом: «Г».

Снова защелкал телеграфный аппарат. Петрушевский написал на доске еще одну букву: «Е».

Ученый не успевал расшифровывать все новые и новые точки и тире. Из букв, которые он писал на доске, сложились два слова:

# Генрихъ Гертцъ

Еще не кончилась передача, на доске не были еще написаны последние буквы, как шумно поднялись и молодые физики, и дряхлые ученые, восторженно повторяя одни и те же слова:

— Генрих Герц!.. Генрих Герц!..

Первыми словами, которые передал Попов при первом публичном испытании своего изобретения, было имя того, кто положил начало практическому применению электромагнитных волн. Этим изобретатель радио отдавал дань памяти великого ученого.

Ученые окружили Попова и наперебой пожимали ему руки, поздравляя его с величайшим изобретением.

Обрывок телеграфной ленты, на котором точки и тире запечатлели первую в мире радиограмму — имя великого ученого — стали передавать из рук в руки. [1]

Восторженное возбуждение сменилось желанием поближе познакомиться с новыми приборами. Ученые окружили стол с приемником. Воспользовавшись этим, Попов подошел к секретарю Физического общества А. Л. Гершуну и протянул ему четвертушку бумаги.

— Александр Львович, — сказал он, — вот текст для записи в протокол. Будьте добры, напечатайте дословно так, как я написал, не прибавляя ни одного слова.

---

[1] В течение двух десятилетий хранилась эта первая в мире радиограмма у профессора В. К. Лебединского, одного из участников этого исторического заседания. В 1918 году В. К. Лебединский преподавал в Риге. Во время наступления немецких войск он покинул город, бросив свое имущество, в том числе и библиотеку, в которой хранился исторический обрывок телеграфной ленты. *Прим. ред.*

Гершун развернул листок, быстро пробежал глазами написанные на нем немногие слова и удивленно воззрился на Попова.

— Напрасно скромничаете, Александр Степанович, — взволнованно сказал он. — Все мы прекрасно понимаем, что вы показали нам приборы для телеграфирования без проводников. Это же величайшее изобретение!.. Как хотите, но я не могу записать в протокол ваш текст. Нельзя такое значительное изобретение скрывать за этими ничего не говорящими строчками!

Попов горько усмехнулся и отрицательно покачал головой.

— Предположим, что это телеграф без проводников... — произнес он, — если это и так, все же иначе нельзя, сделайте так, как я прошу...

И исторический доклад Попова был зашифрован скупыми протокольными строчками:

«12 марта 1896 года... Пункт 8. А. С. Попов показывает приборы для лекционного демонстрирования опытов Герца».

Адмиралы российского императорского флота могли быть спокойны.

Военная тайна была сохранена...

---

## *ГЛАВА ДЕСЯТАЯ*

# МАРКОНИ

Окрыленный успехом в Физическом обществе, Александр Степанович решил немедленно взяться за дальнейшее совершенствование радиотелеграфа. Для этого уже не годились те кустарные приборы, которые он построил из бросового материала.

Попов подсчитал, что новые приборы будут стоить около 500 рублей, и обратился к заведующему Минным классом с просьбой ассигновать эту сумму.

Кавт ранг Васильев был очень любезен. О, он прекрасно понимает значение изобретения талантливого Александра Степановича! Он очень ценит его заботу об укреплении российского императорского флота. Но он не волен расходовать казенные деньги на опыты, будущее которых еще довольно призрачно...

— Но ведь вы сами признали... — настаивал Попов.

— Не отрекаюсь, ваше изобретение имеет великую будущность и, к сожалению... довольно скромное настоящее, — прервал его кавторанг: — лично я, пожалуй, рискнул бы финансировать ваши опыты, но казенные деньги!.. Вы же понимаете, что я связан сметой, а в ней не предусмотрены работы такого порядка, как ваше изобретение.

— В таком случае я вынужден искать содействия вне флота, — произнес удрученный изобретатель.

— Ни в коем случае! — безапелляционно возразил Васильев, — не забывайте, что подобным шагом вы можете нанести ущерб российскому флоту. Не дай бог, узнают о вашей работе за границей!.. Мы вот что лучше сделаем. Я снесусь с Техническим комитетом, и если мне разрешат включить ваши опыты в смету будущего года, то с осени вы сможете развернуться во-всю... Договорились?

Александру Степановичу оставалось только согласиться. Свои опыты он отложил до осени.

Кавторанг Васильев оказался честным человеком. Он сдержал свое слово относительно рапорта. В этом рапорте он обстоятельно описал опыты Попова по беспроволочному телеграфированию, осторожно намекнул на большие возможности нового средства связи и просил ассигновать на опыты 500 рублей. Но вершители судеб флота не дали на опыты ни копейки. Они поленились даже наложить резолюцию на этот рапорт. Читали ли они его вообще?!..

Рис. 26. Электрическая станция в Нижнем-Новгороде, которой заведывал А. С. Попов с 1889 по 1898 год (снимок 90-х годов).

Александр Степанович тем временем уехал в Нижний-Новгород, на свою летнюю службу. Здесь у него прибавилось работы. Кроме заведывания электрической станцией, он должен был еще работать экспертом электрического отдела открывшейся во время ярмарки Всероссийской художественно-промышленной выставки. Эту обязанность возложило на него Морское ведомство.

---

К осени газеты всего мира облетела весть о том, что молодой итальянский инженер Гульельмо Маркони (род. в 1874 году) изобрел способ телеграфирования без проводов. Газеты писали

об этом очень глухо и никаких подробностей о новом изобретении не приводили. Многие ученые и инженеры сочли это сообщение очередной газетной «уткой».

И только один человек во всем мире не только поверил этому сообщению, но и понял его. Это был Александр Степанович Попов. Профессор Н. Н. Георгиевский, бывший в то время вместе с Поповым в Нижнем-Новгороде, рассказывает, что эта газетная заметка крайне взволновала Александра Степановича. В беседах с Георгиевским и другими инженерами Попов не раз высказывал уверенность, что Маркони сконструировал точно такой же приемник, какой изобрел он сам больше года назад.

Рис. 27. Гульельмо Маркони (снимок 1934 года).

— Это же так просто, — говорил он, — основное сделано Герцем. На нашу долю остались только мелочи. Я сделал это раньше, Маркони — позже, но и он сделал это совершенно самостоятельно...

Не все собеседники Попова смотрели на это дело так просто, как он сам. Некоторые моряки и в разговоре с ним, и даже спустя десятки лет после этого твердо держались мнения, что Маркони не обошелся без заимствования у русского изобретателя. Они считали, что помогли этому в частности... русские дворяне-спириты.

Оккультизмом в то время увлекались многие флотские офицеры. Этим мистическим «учением» о мнимой связи человека с «потусторонним миром» уже давно была охвачена значительная часть русского дворянства. Особенно сильное распространение получил спиритизм, или «непосредственное общение с потусторонним миром». Увлечение спиритизмом было настолько сильным, что в свое время великий химик Д. И. Менделеев (1834—1907 г.) даже возглавил целую ученую комиссию Физико-химического общества, которая доказала всю

абсурдность этого учения. Однако, число сторонников оккультизма не уменьшалось. На это были свои серьезные политико-экономиче кие причины. Эпоха, в которую жил А. С. Попов, была временем, когда на смену помещичье-дворянской власти шел новый, капиталистический строй. В. И. Ленин в статье «Лев Толстой и его эпоха» писал, что «пессимизм, непротивленство, апелляция к «духу» есть идеология, неизбежно появляющаяся в ту эпоху, когда весь старый строй «переворотился» и когда масса, воспитанная в этом старом строе, с молоком матери впитавшая в себя начала, привычки, традиции, верования этого строя, не видит и не может видеть, каков «укладывающийся» новый строй, какие общественные силы и как именно его «укладывают», какие общественные силы способны принести избавление от неисчислимых, особенно острых бедствий, свойственных эпохам ломки». Период 1862—1904 г. был именно такой эпохой ломки в России, когда старое бесповоротно, у всех на глазах рушилось, а новое только «укладывалось». Бессильное бороться против молодого жизнеспособного класса капиталистов, разлагающееся дворянство ударилось в мистику, чтобы хоть в этом найти забвение от действительности. Офицерский состав флота комплектовался исключительно из дворян. Поэтому понятно, почему среди флотских офицеров оккультизм получил широкое распространение.

Флотские офицеры-оккультисты с самого начала сильно заинтересовались опытами Попова. Особенно сильное впечатление произвело на них свечение бронзовой рамы адмиральского портрета во время одной из первых лекций Попова, прочитанной в Адмиралтействе. Это явление натолкнуло оккультистов на мысль... использовать его приборы на своих спиритических сеансах для общения с «потусторонним миром». Они даже предлагали Попову продемонстрировать его приборы... на собраниях флотских оккультистов, от чего он категорически отказался. Ясно, что им не трудно было усвоить несложные схемы приборов изобретателя и сообщить их оккультистам Западной Европы, с которыми они поддерживали тесную связь. В Европе, как и в России, среди оккультистов было не мало людей науки, и через них схемы Попова могли попасть к Маркони. Правильность этой версии проверить невозможно. Во всяком случае, тождественность схем Попова и Маркони — большой козырь в руках ее авторов.

Маркони оказался более осторожным и куда более предприимчивым, чем его русский предшественник. Свои приборы он

заключил в надежные футляры, так как считал невыгодным показывать их до поры до времени.

Вопросами беспроволочного телеграфирования он заинтересовался в 1895 году, под влиянием лекций профессора Риги. Этот итальянский ученый, как и Попов, упорно продолжал опыты Герца и понимал огромные возможности телеграфирования с помощью электромагнитных волн. Риги сконструировал оригинальный вибратор для получения лучей Герца, которым и воспользовался Маркони для своего передатчика. Ученый помог молодому изобретателю сконструировать и приемник.

Первые опыты Маркони произвел в имении своего отца, в Болонье (Италия). Мать Маркони — англичанка — посоветовала

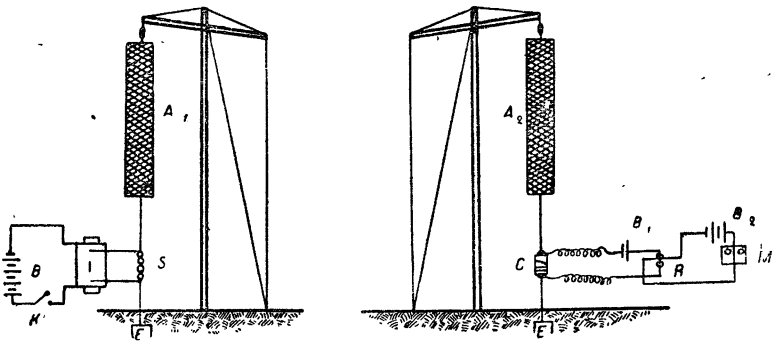



Рис. 28. Схема отправительной (слева) и приемной (справа) станций Маркони (из его патента).

*А* — антенны, *В* — батареи, *М* — телеграфный аппарат, *I* — индукционная катушка, *S* — разрядник, *C* — когерер, *R* — реле, *K* — телеграфный ключ, *E* — заземление.

ему реализовать свое изобретение в Англии. Он так и сделал В 1896 году он приехал в Англию, где связи матери помогли ему заручиться содействием Британского почтового ведомства. Во главе этого ведомства стоял инженер Прис, который, как известно читателю, однажды уже сам пытался осуществить телеграфирование без проводов. Прис принял горячее участие в судьбе молодого изобретателя, используя всяческую возможность для рекламирования его изобретения. Уже в сентябре 1896 года в английском научном журнале «Электришен» (№ 985) появляется краткое изложение доклада Приса об опытах Маркони. Затем сообщения о подобных докладах становятся все более частыми.

Предварительный патент на свое изобретение Маркони взял 2 июня 1896 года. В сообщении об этом сущность изобретения старательно зашифрована. В нем сказано: «Патент № 12.039. Г. Маркони. Лондон. Способ передачи электрических импульсов и сигналов и аппарат для этого» (рис. 28).

Прошло около года, прежде чем Маркони опубликовал описание своего изобретения. Он это сделал лишь летом 1897 года. За это время он сумел создать для реализации своего изобретения акционерную компанию с миллионным капиталом.

Ему было легко это сделать. Английские капиталисты сразу поняли громадное значение нового средства связи для своего торгового флота, который уже в начале XIX века занимал первое место в мире, составляя две трети мирового тоннажа, и они быстро раскупили акции новой компании.

Таким образом, Маркони с первых шагов подвел под свои исследовательские работы крепкую финансовую базу. Ему не нужно было экономить каждую копейку. Он мог широко ставить свои опыты и привлечь к разработке приборов лучших специалистов.

---

Вернувшись из Нижнего в Кронштадт, Попов сразу же (октябрь 1896 года) напечатал в газете «Котлин» статью об изобретении Маркони. В ней он напоминал о своем приборе, «с помощью которого можно сигнализировать в пределах мили», и высказывал мнение, что в футляре Маркони спрятан прибор, аналогичный приемнику, изобретенному им больше года назад. 18 января 1897 года в «Котлине» появилась еще одна статья Попова. Этой статьей он снова обращал внимание Морского ведомства на новое средство связи.

Эти статьи, а также нескончаемые газетные заметки об опытах Маркони заставили морское начальство задуматься над изобретением скромного преподавателя Минного класса. Адмиралы не могли допустить, чтобы иностранцы «перегнали» российский императорский флот, который стремился стать одним из сильнейших в мире. Они обласкали Попова, наговорили ему кучу любезностей, наобещали горы золота.

— Только начинайте скорее опыты в судовой обстановке,— торопил его заведывающий Минным классом, кавторанг Васильев, — мы предоставим вам все, что для этого необходимо...

И Попов стал готовиться к опытам в море, к настоящим практическим испытаниям своего изобретения.

---

В марте 1897 года Александр Степанович познакомил со своим изобретением широкие круги флотских офицеров. В Кронштадтском морском собрании (теперь — Базовый клуб) он прочел блестящую лекцию «О возможности телеграфирования без проводов». На этой лекции была показана передача сигналов в пределах здания.

Передатчик был установлен на площадке парадной лестницы Собрания, а приемник — на сцене зрительного зала, отделенного от лестницы толстой кирпичной стеной. Несколько коротких связных фраз, принятых Поповым от Рыбкина, находившегося у отправительной станции, были встречены шумными приветствиями офицеров.

В своей лекции Александр Степанович подробно объяснил сущность электромагнитных волн и рассказал о своих опытах и о работах Маркони. Заключил он ее следующими словами:

— Сравнительные результаты и сравнительная история наших опытов и опытов Маркони уже теперь позволяет мечтать о дальнейшем развитии этого дела и о практическом применении его в военно-морском и военном деле на суше, а также в помощь маячным световым и звуковым сигналам, так как электромагнитные волны не задерживаются ни туманом, ни бурей. В заключение остается сказать, что слишком легкие первые шаги в этом деле позволяют надеяться и на значительные увеличения расстояний...

Лекция и опыты сделали свое дело. Моряки в изобретении Попова увидели такое средство связи, о каком издавна мечтали во флоте и которое должно надежно связать корабли с берегом, как бы далеко в море они ни были.

---

## ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ

# «ХИМЕРА»

Адмиралы, как всегда, не сдержали своего слова. Попов не получил ни копейки денег. Но он не унывал. Он хорошо знал, какой неповоротливой бюрократической машиной является царский государственный аппарат вообще и Морское министерство в частности. И он терпеливо ждал обещанных средств.

Но время шло, и он решил с просьбой о деньгах обратиться к заведывающему Минным классом. Тот отказал:

— Сами понимаете, еще нет разрешения министерства...

Тогда Александр Степанович решил продолжать испытания на свои личные средства. В это время он зарабатывал около 200 рублей в месяц, а на его иждивении была уже не малая семья. И все же из этих денег он выкраивал ежемесячно 80 рублей. Жена Попова, Раиса Алексеевна, чтобы помочь мужу, оставила работу в морском госпитале, где она работала безвозмездно более 10 лет, и стала искать заработка. Вскоре она устроилась врачом и преподавателем гигиены в Кронштадтской женской гимназии.

П. Н. Рыбкин получал всего 60 рублей в месяц. У Рыбкина семьи еще не было, и он отдавал на опыты половину своего жалования.

Изобретатель и его ревностный помощник превратились в конструкторов, слесарей, токарей, деревообделочников. Прежде чем приступить к опытам на кораблях, они были вынуждены долгие месяцы кропотливо собирать приборы из всякого хлама, собственноручно вытачивать винтики и клеммы, наматывать катушки.

На это уходило все свободное время — немногие вечерние и ночные часы — после утомительной педагогической работы. Как раз в это время, кроме преподавания в Минном классе, они получили дополнительную большую нагрузку. В течение января и февраля 1897 года Попов прочел для офицеров цикл

лекций по электротехнике, а Рыбкин иллюстрировал их сложными опытами. Эти лекции были настолько обстоятельны, что их издали в качестве учебного руководства для флота.

Энтузиасты нового средства связи не знали усталости. Их бодрил интерес, который проявляли научные круги и часть офицерства к их работе, и они горели одной мыслью — к лету приготовить станции, вполне пригодные для практических исследований.

Но что можно было сделать на 110 рублей в месяц, когда по самым скромным подсчетам, на сооружение опытных радиостанций требовалось около 1500 рублей, а построить их надо было за 3—4 месяца! Нехватало 1000 рублей.

Друзья Попова посоветовали ему напомнить о себе морскому министерству.

— У министерства дел по горло, — говорили они, — оно могло запамятовать о ваших опытах. Но в министерстве, несомненно, прекрасно понимают, какое большое значение для боевого флота имеет беспроволочный телеграф...

И Попов внял совету своих друзей. Он написал рапорт начальнику Морского технического комитета, в котором обстоятельно описал свои работы по изобретению беспроволочного телеграфа и указал на газетные сообщения об опытах Маркони. Он просил ассигновать на приобретение приборов для летних опытов 1000 рублей.

Начальник Морского технического комитета адмирал В. П. Верховский уже слышал об опытах Попова от офицеров, которые побывали на лекции изобретателя в Кронштадтском морском собрании. Знал он Александра Степановича и лично — по его работе в многочисленных комиссиях по электрификации флота, и высоко ценил его как специалиста. Был он также и в курсе газетных известий об изобретении Маркони. И он написал лично морскому министру.

Но такие передовые адмиралы, как Верховский — были исключительно редки. Основная масса вершителей судеб российского императорского флота — были ограниченные, тупоголовые консерваторы.

От морского министра рапорт Верховского вернулся с убийственной резолюцией:

«На такую химеру средств отпускать не разрешаю!»

Химера!

Этой «резолюцией» министр раз и навсегда воспрещал напоминать ему о работах Попова. Этой резолюцией он фак-

тически воспрещал производство на флоте опытов по беспроволочному телеграфированию.

Только так можно было понять это категорическое распоряжение главы русского флота. Так его и поняли в Морском техническом комитете. Поняли, но, к счастью, не выполнили, вернее плохо выполнили.

Адмирал Верховский спрятал подальше свой рапорт с этой резолюцией и распорядился отпустить Попову 300 рублей, оставшиеся неизрасходованными по какой-то статье комитетской сметы. Заведующему Минным классом он приказал проводить опыты в строжайшей тайне даже от флота и только на судах учебного минного отряда. Он постарался сделать так, чтобы Попов ничего не узнал ни об отношении министра к радио, ни о его тупоумной резолюции. Больше того, он распорядился создать «комиссию для испытания сигнализации с помощью лучей Герца» в составе заведующего Минным классом кавторанга Васильева, Попова и Рыбкина.

Из-за границы уже доходили слухи о том, что опыты с новым средством связи производятся не только в английском, германском и итальянском военных флотах, но и на боевых кораблях Японии. Вот чем объясняется недопустимое нарушение Верховским служебной дисциплины. Этот дальновидный адмирал бил наверняка. Он понимал, что еще полгода — год, и безмозглый министр будет вынужден изменить свое мнение об изобретении Попова и похвалить Верховского за его предусмотрительность и инициативу.

Верховский не случайно оказался «белой вороной» среди консервативного высшего офицерства флота. В Верховском на ряду с гнуснейшими качествами русского дворянства уживались передовые взгляды на роль техники. Впервые Верховский столкнулся с техникой в 1874 году, когда ему была поручена организация Минного класса, которым он заведывал в течение первых десяти лет существования этого первого технического учебного заведения во флоте. Сталкиваясь с такими передовыми учеными и техниками, как Д. И. Менделеев, Ф. Ф. Петрушевский, А. С. Степанов, А. С. Попов, П. Н. Яблочков, — Верховский заражался их взглядами на технику.

---

300 рублей Попову едва хватило на покупку некоторых точных приборов для приемной станции. Оставалось сделать для нее менее ответственные детали и заново построить от-

правительную станцию. Но денег не было, а кавторанг Васильев намекнул, что в ближайшее время ждать их нечего.

Тогда Александр Степанович отправился в электротехническую мастерскую Кронштадтского военного порта, к рабочим, которые не раз изготовляли по его заказу приборы для физического кабинета Минного класса. Рабочие любили его и, хотя считали чудаковатым, ценили, как специалиста, выше, чем своих инженеров. Он рассказал рабочим о своем изобретении и о том, что этим летом предстоит первое ответственное испытание его детища. Рабочие согласились помочь изобретателю.

Они оставались в мастерской после работы и украдкой от начальства выполняли заказы Попова. Расплачиваться Александру Степановичу было нечем, и он, страшно смущаясь, обещал рассчитаться после испытания. Рабочие и слышать не хотели о плате за работу. По потрепанному костюму изобретателя они видели, как сильно он нуждался, и решили помочь ему безвозмездно.

«Не в корысти дело, — вспоминает один из этих рабочих, — на полчаса остался и сделал, что надо. Материал только казенный — вот беда. Добро бы ему морское министерство разрешило. А то работа будто частная получалась, — нагореть могло...»

Эти своеобразные субботники рабочих Кронштадтского порта сильно помогли Попову. Рабочие не только вытачивали и отливали детали, но и пособили изобретателю собирать и сами приборы.

Рабочие — Драйковский, Рудаков и еще один, фамилия которого неизвестна — оказались куда более чуткими, чем царские адмиралы, и настолько бескорыстными, что, когда Попов уплатил им за работу 100 рублей, они «купили тройку чиновничью и шесть смен белья полотна голландского, да жене Попова и отнесли. Еще сдачи тридцать три с полтиной отдали. Потому — шибко нуждался он, в худых сапогах и брюках обтрепанных ходил...»

## ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ

# ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ НА МОРЕ

Учебный год в Минном классе подходил к концу. Попов уже должен был собираться в Нижний-Новгород, а не была готова и половина приборов для радиостанций. Он все же решил лично провести предварительные испытания.

Для этих опытов учебный минный отряд выделил небольшой катер «Рыбка». Отправительную станцию установили на гранитной стенке Кронштадтской гавани, а «Рыбка», на которой был приемник, ходила по рейду, то удаляясь от стенки, то приближаясь к ней.

На этих опытах был испытан новый когерер, только что сконструированный Александром Степановичем. В прежних когерерах содержался железный порошок. Теперь Попов заменил его мелким стальным бисером. Это сильно повысило чувствительность приемника. При старом когерере для передачи сигналов на 650 метров вибратор должен был давать искру длиною в 10 миллиметров. Теперь то же расстояние покрывалось при искре

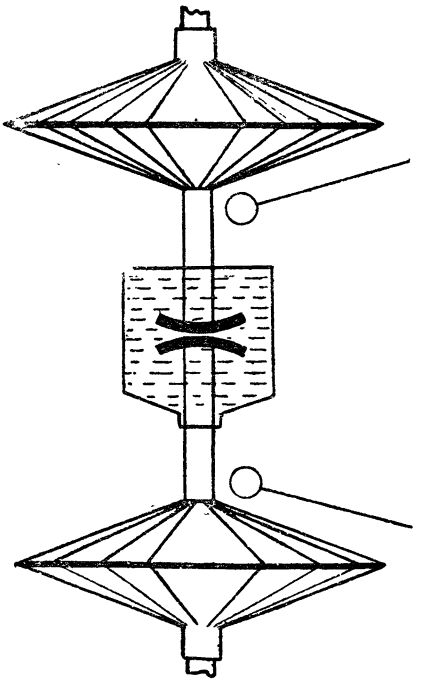


Рис. 29. Вибратор большой мощности.

длиною всего в 4—5 миллиметров. Это как бы вдвое увеличивало мощность отправительной станции: станция с искрою в 10 миллиметров передавала сигналы уже не на 650 метров, а на растояние вдвое большее.

Работой приемной станции Александр Степанович остался доволен. Он считал, что для увеличения дальности передачи следовало все внимание сосредоточить на усовершенствовании передатчика. И он придумал новый «вибратор большой мощности». Этот вибратор вместо шаров имел особой формы диски, диаметром немного меньше метра. Искровой промежуток в новом вибраторе (рис. 29) был устроен между двумя шляпками диаметром в 10 сантиметров. Искра, как и в старом передатчике, происходила в масле. Разряд в масле, по существовавшему тогда мнению, давал искру большего напряжения чем в воздухе, а это увеличивало мощность передатчика.

Испытания эти происходили в апреле. В начале мая Попов уехал в Нижний, поручив дальнейшие опыты П. Н. Рыбкину

---

Учебный Минный отряд летнюю практику проходил у берегов Финляндии, на Транзундском рейде, невдалеке от города Выборга. На этом рейде и провел Петр Николаевич первые опыты связи между кораблями.

Вначале отправительная станция помещалась в заброшенной будке на острове Тейкар-сари, а приемник был установлен на катере. Опыты начались 2 июня. На береговой станции установили семнадцатиметровую мачту для антенны, а на катере антенну подняли на высоту 8 метров. Сигналы передатчика на приемной станции отмечались вольтметром.

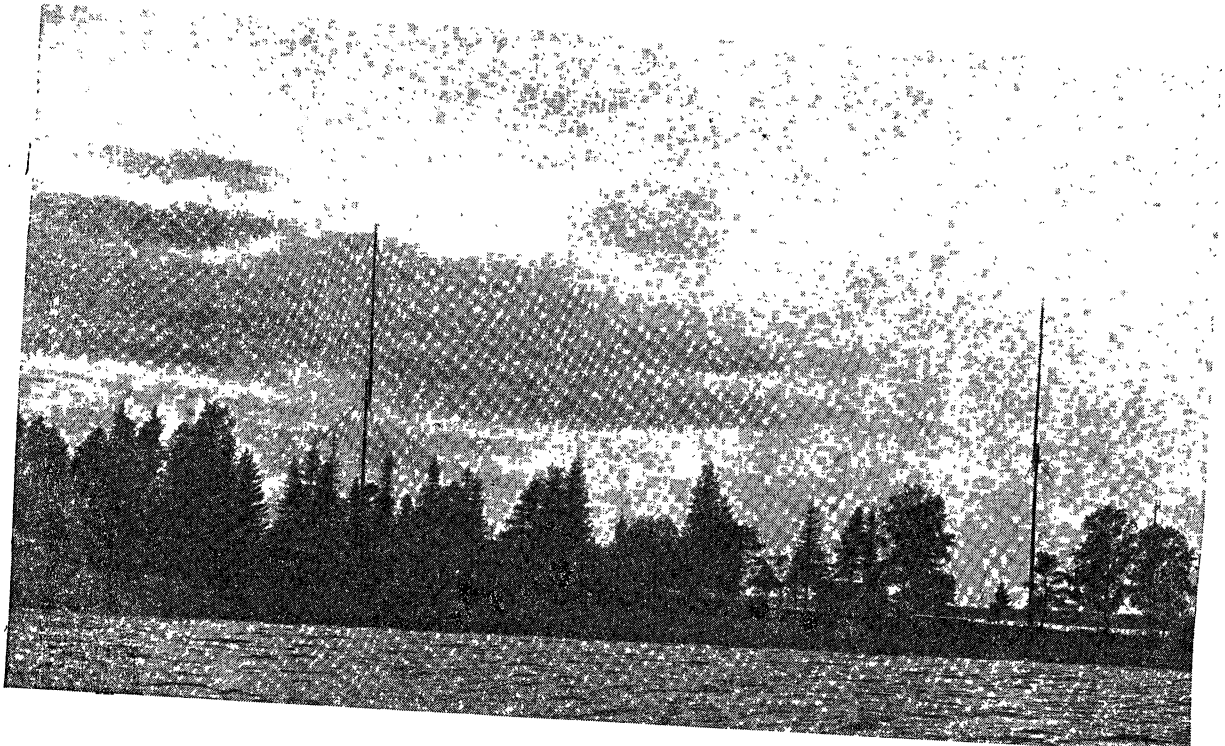
Уже в первые дни испытаний была достигнута дальность передачи в 800-1000 метров.

Петр Николаевич кропотливо изучал работу передатчика и приемника, информируя Попова о всех этапах своих опытов.

Эти письма были настолько обстоятельны, что Александр Степанович мог на основании наблюдений своего помощника улучшить приборы, находясь за сотни километров от места испытаний. В ответных письмах он сообщал, какие изменения следует внести в приборы. Рыбкин внимательно выполнял эти указания, и дальность приема все более повышалась.

Письма показывают, насколько точны и подробны были эти инструкции ученого своему ученику. Так, в письме от 21 июня, отвечая на письмо Рыбкина, Попов пишет:

«Обращаю ваше внимание на зизгаги, идущие к когереру. Это катушки с самоиндукцией для защиты от искр реле и



звонка. Это полезно ввести, если будет трудно разрушаться связь, то-есть будут лишние звонки. Для этого годится любая катушка. Хорошо, если она будет небольшого сопротивления, с толстым железным сердечником, но с большим числом оборотов. Годятся, например, катушки, которые вы употребляете для опытов Кольбе для доказательства различия магнитных свойств железа и стали, или катушки гальванометров, если вы в них сделаете железные сердечники... При употреблении нашего прерывателя я боюсь немного за спираль, чтобы не остался как-нибудь замкнутым ток надолго, хорошо бы ввести предохранитель, который нагреванием известил бы об оплошности. Я думаю, если в цепи ставить возможно тонкие провода, то по запаху можно будет во-время обратить внимание на спираль. Шары в вибраторе должны быть сплошные из латуни...»

В письме от 30 июня Александр Степанович подробно отвечает на предложение Рыбкина ввести в приемную схему спираль для настройки на волну.

«Я думаю, — пишет он, — что для такой короткой волны, пожалуй, спирали не будут годиться и проще искать резонанс, присоединяя к когереру два стержня с крыльями или шарами.

Размер приблизительно в три раза менее наших старых листов, то-есть 10—15 сантиметров квадрат и сторонами 3—4 сант. длиною...»

В одном из писем Петр Николаевич на основании своих наблюдений поднял вопрос о необходимости увеличить чувствительность реле приемника. И вот в письме от 11 июля Попов отвечает:

«Что касается увеличения чувствительности реле, то могу сказать, что увеличение чувствительности произойдет от перемены обмотки на более тонкую; по сравнительному расчету с прежней обмоткой можно уменьшить диаметр проволоки примерно вдвое. Перемотайте одно реле и пересоедините реле так, чтобы когерер можно было ввести между катушками его электромагнита, или намотайте две катушки не очень тонкой проволоки (0,5 мм — 0,3 мм) и поставьте по ту и по другую сторону когерера. Катушки самоиндукции по ту и по другую сторону когерера позволяют употребить для него бо́льшую батарею. В вашем опыте с никелем, я полагаю, было велико действующее на когерер напряжение, то-есть надо брать батарею меньше вольт...»

Успешность испытаний все более повышается, и вот удовлетворенный их результатами Попов 24 июля пишет:

«Очень обрадован я был вашим последним письмом; если бы ничего больше не было получено в нынешнем году, то для интереса зимних опытов достаточно... В дальнейшем важны только сравнительные результаты разных форм вибратора и влияние резонатора. Из последнего письма я еще не вижу, работает ли прибор с реле и звонком или нет на этом большом расстоянии — 4 версты — или вы пробовали только вольтметром? и с каким когерером вы делали опыты? Помнится, в прошлом письме я писал вам о перемотке реле — о наматывании более тонкой проволоки, но это уместно только в случае употребления тех же двух аккумуляторов или большого числа, а если чувствительность употребленного когерера больше при 2 вольтах, то в реле нужна даже толстая проволока, тоже вдвое приблизительно. Не помню, писал ли я вам о перемене расположения частей цепи в приборе со

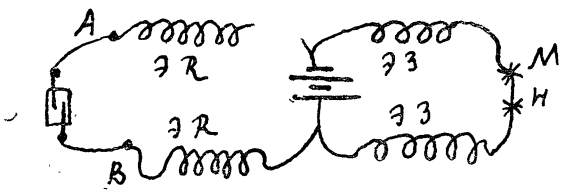



**Рис. 31.** Схема из письма А. С. Попова П. Н. Рыбкину от 24 июля 1897 года.

звонком; для избежания действия искр на когерер лучше следующая схема (см. рис. 31): в С — когерер, А и В — соединяющиеся с ним непосредственно проводники (ЭR) электромагнита реле по ту и по другую сторону когерера, (ЭЗ) электромагниты звонка — загораживают путь от искр М и Н к трубке (М и Н — перерывы в контактах реле и в самом звонке)...»

Будь на месте Рыбкина менее ревностный человек, такое руководство опытами «на расстоянии», привело бы к краху. Несомненно и то, что если бы Александр Степанович получил возможность руководить опытами лично, они были бы еще успешнее. Но испытания проводились втайне даже от морского министерства. Поэтому не могло быть и речи об освобождении Попова от работы в Нижнем.

Между тем, эта работа вовсе не благоприятствовала даже такому заочному руководству. Это признавал и сам изобретатель. В одном из писем Петру Николаевичу он вскользь замечает: «Беспорядочная жизнь на электрической станции с бессонными ночами очень парализует голову, очень трудно

заниматься сколько-нибудь серьезным умственным трудом. Ну, да это пустяки...» Работая круглые сутки, даже и не думая об отдыхе, Александр Степанович в том же письме выказывает трогательную заботливость о здоровьи своего помощника. Он пишет: «Как вы себя чувствуете, не слишком ли работаете, не следует ли вам вспомнить о «законе сохранения энергии», то-есть отдохнуть?..»

Но Рыбкину было не до отдыха. Пора было переходить к опытам в судовой обстановке, но для этого нехватало многих приборов. Стоили они дорого, а денег попрежнему не было. Попов в каждом письме напоминал своему ученику: «...что касается денег, то можно задержать в Кронштадте и расходовать мое июньское жалование...» «...июльское мое жалование употребите на уплату мелких долгов...» «...распоряжайтесь моим жалованием за август. Мне здесь в нем нет надобности...» «...денег у вас, наверное, нет. Возьмите мое жалование, не жалейте и своего...»

Рыбкин тратил и деньги своего учителя, и свое жалование, и все же этих грошей было мало. От успешности испытаний зависела судьба их детища, а не было самых насущных приборов для того, чтобы эти опыты дали наивысший эффект и заставили тупоголовых чиновников морского министерства признать новое средство связи. Поэтому после напряженного рабочего дня Петр Николаевич запирался в своей каюте на катере и всю ночь корпел над изготовлением какой-либо детали. Помогал ему из Нижнего и Попов. Он урывал время на то, чтобы из старой телефонной трубки сделать чувствительное реле или намотать новую катушку, которые сразу же пересылал Рыбкину.

Не мало помогли пионерам радио и старые матросы, служители физического кабинета Минного класса Валлер и Устинов. Они производили мелкие подготовительные работы к изготовлению приборов и выискивали в хламе бросовые материалы, которые еще могли пойти в дело. Попов высоко ценил их черновую работу. В одном из своих писем Рыбкину он писал: «...что касается вопроса о вознаграждении Валлера и Устинова, то мне затруднительно сказать что-нибудь определенное, но могу сказать: не жалейте на это денег...»

Так общими усилиями Попова, Рыбкина и их добровольных помощников — матросов — были изготовлены кое-какие приборы, с которыми уже можно было приступить к опытам на кораблях.

---

Отправительную станцию Петр Николаевич перенес ближе к морю, на остров Тупоран-сари. Приемник установили на учебном крейсере «Африка». Антенну на крейсере подняли на высоту 18 метров. Это повысило дальность передачи до 6 километров.

Наступила самая ответственная пора испытаний: проверка работы радиотелеграфа в условиях морского похода. Передатчик перенесли на учебное судно «Европа», а на приемной станции, вместо вольтметра, включили аппарат Морзе. Двусторонней связи Рыбкин осуществить не смог: нехватало приборов.

В разгаре опытов был получен свежий номер английского журнала «Электришен» со статьей Приса об опытах Маркони.

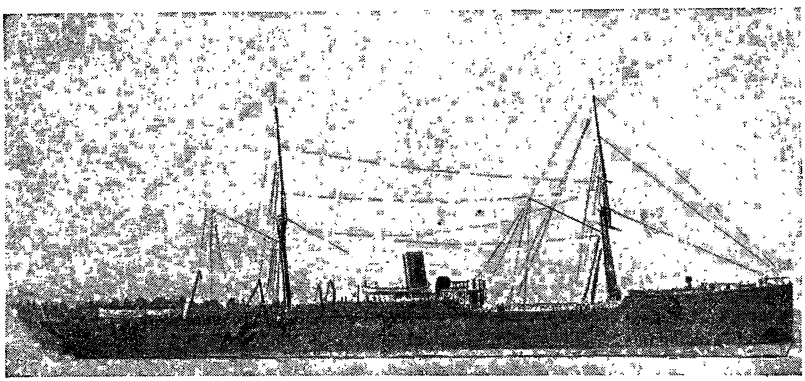


Рис. 32. Учебное судно «Европа».

Подробно описывая эти опыты, Прис сообщал, что Маркони удалось добиться дальности передачи в 9 миль (около 17 километров). Рыбкин сразу же написал рапорт в технический комитет. В этом рапорте, ссылаясь на статью Приса, он подчеркивал важность радио для морского дела, указывал на несовершенство своих приборов и от имени «Комиссии для испытаний сигнализации» просил отпустить средства для приобретения конденсаторов большой емкости, нескольких разрядников Риги и трансформаторов.

Петр Николаевич настолько был неуверен в щедрости начальства, что чуть не уговаривал его. Он писал: «...так как физические приборы в собранном виде стоят очень дорого, то комиссия решила поручить двум ее членам — А. С. Попову

и автору этой записки — составить чертежи необходимых приборов и заказать отдельные части этих приборов в соответствующих мастерских. Таким образом, все эти приборы будут собраны двумя упомянутыми членами комиссии...»

Рыбкин просил всего 600 рублей, но не получил ни копейки.

Опыты пришлось продолжать с прежней несовершенной аппаратурой. Между тем, они сильно усложнились. Оказалось, что металлические части корабля поглощают значительную часть энергии, излучаемой отправительной станцией. Это сильно снижало дальность передачи. Требовалось поставить более мощный вибратор, но его не было.

И все же изобретение А. С. Попова блестяще сдало свой первый практический экзамен. С примитивными, кустарными приборами в непривычной обстановке движущихся кораблей П. Н. Рыбкин добился дальности передачи в 3 мили (около 6 километров). На все летние опыты (вместе со стоимостью приборов) было затрачено около 900 рублей, в том числе 300 рублей, отпущенных техническим комитетом. Летние опыты Маркони обошлись в 6000 рублей, не считая стоимости аппаратуры. Рыбкину помогали только два малограмотных матроса, а Маркони имел целый штат ученых физиков и инженеров. Несмотря на все это, русские пионеры радио лишь немного отстали от своего более счастливого итальяно-английского собрата.

---

## ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ

# ПРИГЛАШЕНИЕ АМЕРИКАНЦЕВ

Не проходило дня, чтобы газеты не сообщали какой-либо новой вести о работах Маркони. Маркони с первого же шага поставил дело на коммерческую ногу. Капиталисты, вложившие свои деньги в его опыты, ждали крупных прибылей. Они рекламировали на весь мир каждое новое достижение своей фирмы, чтобы беспроволочный телеграф как можно скорее вошел в жизнь.

Такая широкая огласка опытов молодого итальянца способствовала повышению интереса русских ученых и техников к работам своего отечественного изобретателя радио. Слухи об опытах Попова, невзирая на «военную тайну», уже давно вышли за пределы флота. Русские работники науки и техники жаждали узнать подробности об изобретении своего соотечественника и от самого изобретателя услышать, что же это за новое средство связи.

И вот устроители VI всероссийского съезда железнодорожных электротехников, происходившего в Одессе, в сентябре 1897 года, добились разрешения включить в повестку дня доклад Александра Степановича о его работах. Этот доклад состоялся 17 (29) сентября. Дружными овациями приветствовали участники съезда талантливого изобретателя, который показал им радиопередачу в пределах здания. В октябре Попов прочел лекции в Петербургском электротехническом институте и в Техническом обществе. Затем опыты телеграфирования без проводов он повторил в Русском физико-химическом обществе и в военной электротехнической школе, в Петербурге. В конце года лекции Александра Степановича вышли отдельной брошюрой под названием «О телеграфировании без проводов».

Эти доклады и лекции всколыхнули общественность России. Газеты посвящали изобретению Попова солидные статьи. Во всех крупных городах устраивались лекции об его опытах,

Вскоре заговорили о Попове и в западной Европе. Начало этому положила небольшая заметка Александра Степановича под скромным заголовком «Применение когерера», появившаяся в декабрьском номере «Электришен». В этой заметке он привел выдержку из своего сообщения в Физическом Обществе 7 мая 1895 года, когда он впервые опубликовал свой способ беспроволочного телеграфирования. Стало очевидным, что не Маркони, а Попова следует считать первым изобретателем радио. Это было тем более ясно, что приемник Маркони в точности воспроизводил все детали приемной станции русского изобретателя.

В декабре же Попов получил письмо от французского инженера Е. Дюкретэ, владельца небольшой мастерской физических приборов в Париже. Дюкретэ просил Александра Степановича прислать ему описание хода своих работ. Попов исполнил его просьбу, и Дюкретэ 12 января 1898 года доложил о русском изобретении на заседании Международного общества электротехников. Позднее с подобными же просьбами обращались к Попову профессора М. А. Блондель и Ф. Браун из Страсбурга.

Все эти работники науки заботились лишь о том, чтобы история не сделала ошибки и не присудила приоритета тому, кто должен стоять на втором месте.

Совсем иного характера письмо пришло из Америки. Русский морской офицер, бывший ученик Попова, видный сотрудник российского посольства в США, предлагал своему учителю бросить неблагодарную Россию и переехать в Америку. Это было вполне деловое предложение. Оно исходило от одной крупной американской фирмы, которая решила конкурировать с английским акционерным обществом «Маркони». Автор письма от имени фирмы обещал Попову неограниченные средства на его опыты при условии переезда в Америку и передачи прав на свое изобретение этой фирме, одним из главных руководителей которой должен был стать сам изобретатель. Офицер писал, что Попову достаточно телеграфировать о своем согласии, как он немедленно получит 30 000 рублей на безотчетные расходы по ликвидации дел в России и по переезду в Америку.

Перед Поповым открывались широкие горизонты плодотворной творческой работы в прекрасно оборудованных лабораториях и неограниченных возможностей производить самые сложные опыты, не задумываясь о расходах. Но этот передовой ученый был очень консервативен в быту. За два десятка лет

жизни в Кронштадте он только один раз переменил квартиру, да и то лишь потому, что она стала тесной для его выросшей семьи. Ему было страшно порывать с этим устоявшимся бытом, строго распределенным лекционным расписанием и однообразно-спокойным. Попов был в нерешительности еще и потому, что он не отличался большой решимостью в подобных делах. Он хорошо помнил грозные слова начальника Минных классов Васильева о «военной тайне» и боялся, что стоит ему только заикнуться о переезде в Америку, как царское правительство жестоко с ним расправится за «измену родине». Но, с другой стороны, такие блестящие возможности! Ученый колебался...

Об американском предложении через своих агентов узнало морское министерство. Еще до этого министерские чиновники были всполошены шумом, который подняли газеты вокруг имени доселе безвестного преподавателя Минного класса. Переезд Попова в Америку оскандалил бы хозяев русского флота на весь мир. Управляющий морским министерством вице-адмирал Тыртов спешно вызвал Попова к себе. Он ласково обошелся с ученым, лицемерно-восторженно изумлялся опытами, которые продемонстрировал ему Попов, и на прощание заверил изобретателя, что морское ведомство окажет ему полную поддержку.

Александр Степанович был человеком прямым, кривить душой он не умел, а в людях наивно видел только хорошие стороны, совершенно не замечая их пороков. И он поверил хитрому адмиралу. От переезда в Америку он отказался.

---

Шла усиленная подготовка к летним опытам 1898 года. Изготовлялись новые вибраторы, разрабатывалась форма антенны для отправительной станции, изменялась конструкция приемника.

В цепь приемной станции ввели сильную батарею для питания телеграфного аппарата. Когерер выделили в особую цепь с отдельным элементом. Станции снабдили новыми чувствительными реле и телеграфными аппаратами системы Сименса.

Руководители Технического комитета и Минного класса на испытаниях в 1897 году воочию убедились в том, что изобретение Попова может сослужить флоту немалую службу, и еще зимой включили его опыты в программу летних плаваний минного отряда, выделив для этого корабли и людей. Но высшее командование флота, расточительное на обещания, вновь

оказалось совсем не щедрым на деньги. Оно ассигновало на опыты только 500 рублей. Самоотверженным пионерам радио вновь пришлось урезать свои и без того скромные бюджеты, чтобы расплатиться за новые приборы. При чрезвычайной экономии расходы на опыты этого года все же перевалили за 800 рублей.

Еще до отъезда Попова в Нижний-Новгород начались занятия с первыми матросами-радистами Подосеновым, Антоновым, Долгачевым и Михайловым. Начальник Минного класса прикомандировал этих матросов к П. Н. Рыбкину, так как во время испытаний предполагалось осуществить двустороннюю

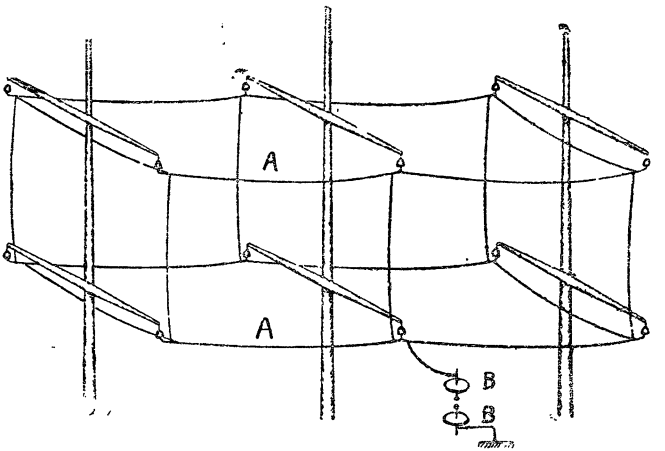



Рис. 33. Первая корабельная антенна.

связь. Проводя эти сложные опыты, Петр Николаевич уже не мог довольствоваться помощью случайных добровольцев из команды учебных кораблей. Станции нужно было укомплектовать опытными людьми. Эти матросы уже окончили класс электриков Минной школы и имели основные понятия об электричестве. Оставалось ознакомить их с устройством радиостанций и научить телеграфному делу.

Все четверо оказались способными учениками. Им было лестно, что они первыми — даже раньше офицеров! — становятся специалистами в новой области морской связи. Занимались они очень прилежно и к отъезду Попова в Нижний могли работать на радиостанциях вполне самостоятельно.

18 июня П. Н. Рыбкин приехал на Транзундский рейд и уже на следующий день приступил к устройству береговой отправительной станции на острове Тупоран-сари. Здесь впервые вместо одного вертикального провода была поднята горизонтальная двухлучевая антенна. Одновременно устанавливались антенны на кораблях «Африка» и «Европа».

1 июля все подготовительные работы были закончены. Начались опыты двусторонней связи между крейсером «Африка» и береговой станцией. Рыбкин остался на острове. На станции «Африки» самостоятельно работал матрос Подосенов.

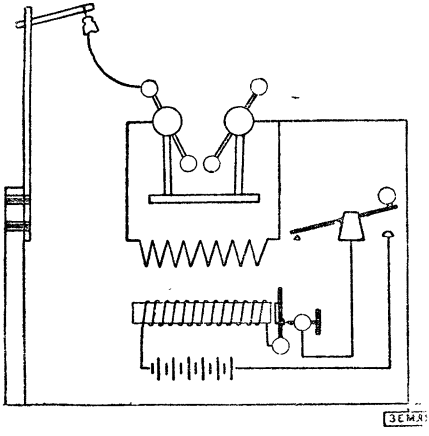



Рис. 34. Схема первой судовой отправительной станции А. С. Попова. Батарея аккумуляторов подает ток в индукционную катушку через прерыватель. Ток высокого напряжения, развиваемый вторичной обмоткой катушки, при замыкании телеграфного ключа заряжает мощный вибратор, который, разряжаясь через искровой промежуток, излучает электромагнитные волны.

---

Корабль крейсировал по рейду. Двусторонняя связь была прекрасной. Только иногда на телеграфной ленте плохо выходило тире. И вдруг Рыбкин увидел, что на ленте стали получаться четкие черточки. Он удивленно всматривался в тянувшуюся из аппарата ленту, но значки неожиданно прервались. Тогда Петр Николаевич принялся расшифровывать эту необычно отчетливую радиограмму. Он не верил своим глазам. Подосенов передавал:

«Разбил стакан с маслом. Передавать больше не могу».

— Да как же не может, когда передал! — изумленно воскликнул Петр Николаевич и принялся вызывать «Африку».

Из дальнейших радиопереговоров выяснилось, что Подосенов случайно разбил сосуд с маслом, в котором происходил разряд вибратора. Это его так напугало, что он решил немедленно сообщить о своей оплошности Рыбкину, и сразу же стал телеграфировать, не сообразив, что без масла передача может не получиться.

Опыты дальнейших дней показали, что масло совершенно излишне. Сигналы от искры в воздухе получались даже более отчетливо. Рыбкин, к удовольствию матросов, убрал хрупкие стаканы с маслом, работать с которыми в корабельной тесноте было довольно хлопотно.

17 июля начались испытания двусторонней связи между кораблями «Европа» и «Африка», но удачные опыты через три дня пришлось прекратить. Кому-то из командиров кораблей вдруг показалось, что радиотелеграфирование вредно отзывается на судовых компасах...

Командир поднял шум. Создали специальную «комиссию по выяснению влияния сигнализации на компас». Комиссия в течение недели тщательно изучала этот вопрос и «определила минимум расстояния между компасом и станцией в 7—8 метров».

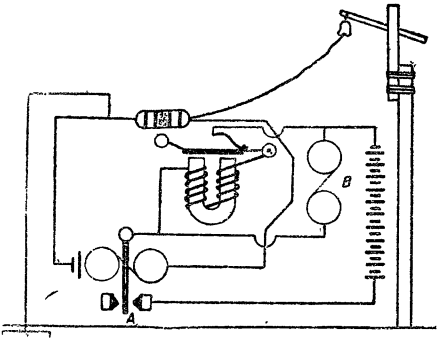



Рис. 35. Схема первой судовой приемной станции А. С. Попова.

*З* — земля, *А* — реле, *В* — аппарат Морзе.

Испытания возобновились. Безотказная двусторонняя связь между кораблями во всякую погоду — и в штиль, и в туман, и в дождь, и в шторм — поддерживалась на любом расстоянии до шести километров, а между кораблями и береговой станцией — до двенадцати.

К концу плавания Петр Николаевич предложил командованию отряда использовать радио для служебных переговоров. Офицеры охотно воспользовались этим предложением. Вот первые «служебные» радиограммы из «Телеграфного журнала крейсера «Африка»:

«21—VIII. Получено с «Европы». Телеграмма № 2. Какой катер пойдет с офицерами на бал? Послано. № 2. «Минный».

«22—VIII. Послано. Телеграмма № 3. Капитан Абрамов просит лейтенанта Петрова прислать на берег кружки для вина...»

---

Основное внимание на опытах этого года было уделено выяснению наилучшей формы вибратора. Для этого еще весной заготовили вибраторы самых разнообразных видов — и из сплошных шаров разных диаметров, и из цилиндров всевоз-

можной длины, и из гигантских дисков. Испытания всех этих вибраторов привели к совершенно неожиданному выводу. Оказалось, что все они давали одинаковый результат и что дело вовсе не в вибраторе, а в отправительной антенне. Стало ясно, что сама антенна представляет собой такой мощный вибратор, что для работы станции, вместо всех этих громоздких шаров, цилиндров и дисков, достаточно двух небольших шариков искромера. Это повело к упрощению отправительной станции и сделало ее более портативной.

Александр Степанович был необычайно доволен результатами летней работы своего верного помощника. Инициативный и преданный делу Петр Николаевич добился значительно бо́льших успехов, чем ожидал его учитель. Он не только доказал морякам исключительное значение радио для флота, но и внес ясность в туманные вопросы о работе отправительной станции и роли антенны.

Этот год порадовал Попова и другим. Императорское Русское техническое общество присудило ему премию за работы по радиотелеграфии. Выше уже говорилось, что это Общество отличалось тем, что настойчиво глушило всякий полет творческой мысли. Так оно поступило и по отношению к Попову. В течение ряда лет Общество замалчивало работы Попова, как бы не замечая их, и ничем не помогло изобретателю, хотя он и был одним из руководителей его наиболее деятельного, Кронштадтского, отделения. Шум, который создала падкая на сенсации буржуазная печать вокруг имени Попова, заставил сиятельных руководителей Общества сделать красивый жест, «осчастливив» изобретателя своей наградой.

Оппозиционные правительству газеты воспользовались этим событием, чтобы зло поиздеваться над царскими чиновниками. Даже верноподданническая «Петербургская газета», и та зло ехидничала по их адресу:

«По смелости замысла, по остроумию и по глубокой простоте всех изобретателей превзошли иностранцы г. г. Шиклу и Эйсен. Эти достойные господа выхлопотали привилегию в России на приспособление для... ловли клопов... Да, русским изобретателям действительно далеко до иностранцев! Русский человек сделает гениальное открытие вроде телеграфирования без проволоки (г. Попов) и из скромности, из боязни шума или рекламы сидит с открытием в тиши кабинета два года, пока не делается подобное же открытие за границей. Да и тогда он не особенно поворотлив. Но, кто знает, может быть ему не дают проявить эту поворотливость?..»

Но газеты, естественно, не устранили консервативной тупости адмиралов. Последние попрежнему оставались совершенно равнодушными к детищу Попова и отвечали молчанием на требование передовой части флотской офицерской молодежи узаконить новое средство связи.

---

Тем временем началась подготовка к опытам следующего 1899 года. Только что назначенный новый начальник Минного класса, капитан 2 ранга Н. Д. Дабич, знакомясь с Поповым, обещал ему и исключительное содействие, и денежные средства. Когда же дошло до дела, он придумал столько «объективных причин», что Александр Степанович безнадежно махнул рукой и стал строить смету подготовительных работ из расчета своих личных, попрежнему тощих, средств и столь же нищенского жалования своего преданного помощника.

В самый разгар подготовки пришла совершенно неожиданная помощь. В декабре к Александру Степановичу явился лейтенант Евгений Викторович Колбасьев и предложил ему помочь изготовлять приборы для радиостанций. Этого лейтенанта Попов знал уже давно. В 1893 году они вместе ездили в Америку, вместе учреждали в следующем году Кронштадтское отделение Русского технического общества, активным членом которого Колбасьев продолжал оставаться. Свои офицерские обязанности Колбасьев выполнял неважно и во флоте слыл большим чудаком. Ходил он в разорванном сюртуке, на котором нехватало многих пуговиц, и вечно что-нибудь изобретал. Особенно долго он носился со своим, так и не осуществленным, проектом подводной лодки. Конструкторские способности у него несомненно были: на кораблях получили широкое распространение судовые телефоны его системы и некоторые другие его приборы.

В Кронштадте у Колбасьева была собственная «Опытная механическая и водолазная мастерская», которой руководил техник И. И. Елизаров. Эта мастерская пользовалась во флоте большой известностью. Особенно ее ценили за тщательность работы, за что она даже получила высшую премию на всемирной выставке в Париже.

Колбасьев отдавал эту мастерскую в полное распоряжение Попова. Он и слышать не хотел о плате за работу. Лейтенант был далек от мысли о филантропии. Ему было выгодно заручиться расположением Попова и освоить изготовление его приборов для того, чтобы в свое время получить от морского

ведомства выгодный заказ на вооружение кораблей радиостанциями.

Разуверившись в обещаниях черствых бюрократов, засевших в адмиралтействе, Попов согласился на предложение дальновидного лейтенанта.

И Колбасьев не подвел. Его мастерская энергично взялась за изготовление всевозможной аппаратуры. Все эти приборы, прежде чем выйти из мастерской, тщательно испытывались. Для этого была установлена полуторакилометровая радиосвязь между мастерской и Минным классом.

Таким образом, опыты нового 1899 года Александр Степанович встречал, имея впервые прекрасную техническую базу и безукоризненную аппаратуру. Эти опыты обещали быть особенно интересными и плодотворными. Так и получилось, но совсем по другой причине.

---

## *ГЛАВА ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ*

# «НЕ ОЧЕНЬ ОТСТАЛИ ОТ ДРУГИХ...»

В январе 1899 года А. С. Попов пишет новый рапорт морскому министерству. В этом рапорте он еще раз пытается убедить адмиралов в важности радио для русского флота. Он пишет о том, что Маркони, в распоряжении которого имеются большие денежные средства и лучшие научно-технические силы Англии, уже добился значительных положительных результатов. Он приводит выдержки из русской и зарубежной прессы о том, что Маркони уже передает сигналы на 25 миль, что в Италии его система начинает применяться на военных кораблях. Попов не просит средств. Он знает, что денег ему не дадут. Он просит только возможности поставить опыты в более широких масштабах.

Попов и Рыбкин были уверены в положительном ответе министерства. Правительство только что приняло решение о постройке так называемого «Большого флота», на строительство которого было ассигновано 90 миллионов рублей. Царь хотел полностью заменить устаревшие военные корабли своего флота судами новейших типов. Это ему было нужно для войны с Японией за азиатские колонии, войны, к которой он усиленно готовился.

Этой «маленькой победоносной войной», как еще задолго до ее начала называл ее сам царь и его приближенные, Николай второй думал поправить пошатнувшиеся финансовые дела своей империи. Царю указали, что он может хорошо поживиться, обратив свое внимание на Дальний Восток, на Корею, о минеральных богатствах которой — золотых россыпях, залежах руды и каменного угля — рассказывались чудеса. Царю это предложение понравилось, и он решил захватить Корею, превратив эту страну, которая была лишь немного меньше Италии (площадью в 288 тысяч кв. километров, с населением более 10 миллионов человек), в свою личную вотчину, в колонию России.

За несколько лет до этого царская Россия захватила соседнюю с Кореей страну — Северную Манчжурию, через которую проложила Китайско-Восточную железную дорогу. Захвату Кореи воспротивилась Япония. Японские капиталисты сами хотели захватить эту богатую страну. Царь видел, что без войны с Японией ему этого лакомого куска не получить. Ясно, что войну с морской державой — Японией — вести без флота нельзя, и царское правительство стало лихорадочно строить новые боевые корабли.

Пионеры радио полагали, что строители флота захотят вооружить его и самым первоклассным средством связи. Но идут дни и недели, — и никакого ответа. Попов уже потерял надежду. Но о рапорте случайно узнал адмирал Верховский. Он один во всем министерстве верил в гениальность Попова, он один понимал всю важность его великого изобретения. И Верховский использует свои связи в высших сферах. Он добивается того, что Попову предоставляется возможность расширить его опыты. Больше того — он устраивает командировку Попова за границу. Министерство отпускает даже средства на заказ радиостанций французскому инженеру Дюкретэ, который еще с 1896 года интересовался работами Попова и состоял с ним в переписке, добиваясь от Попова передачи ему права изготовлять радиостанции по схемам русского изобретателя.

Но, как и раньше, Верховский держится в тени. Все дело идет через Научно-технический комитет, который издает даже приказ, подчеркивающий большое значение опытов Попова. Александр Степанович получает инструкцию «развернуть опыты в полном масштабе». В его распоряжение передается миноносец № 115 и кронштадтские форты «Константин» и «Милютин».

Предстоит колоссальная работа. И Попов отказывается от заведывания Нижегородской электростанцией, энергично готовясь к летним опытам.

Уже решено, что первую стадию этих опытов проведет П. Н. Рыбкин, а Попов за это время побывает за границей и ознакомится с успехами радио в Германии, Франции и Англии.

Отъезд в заграничную командировку назначен на май — после экзаменов в Минном классе. Весь апрель уходит на подготовку к опытам.

Верховский хорошо нажал на все «пружины». Главное инженерное управление, в ведении которого находились кронштадтские форты, не только разрешило производить на них опыты, но даже предоставило в распоряжение Попова крепостную телеграфную команду.

Начальник телеграфной команды, капитан Дмитрий Семенович Троицкий, назначенный за какие-то провинности на эту мизерную для его чина должность, ревностно взялся за изучение нового способа связи и вскоре стал самым рьяным поклонником Попова. Он буквально загонял солдат своей команды, заставляя их целыми днями практиковаться в работе на радиоприборах.

Не менее активно включился в работу Попова и лейтенант Колбасьев, командовавший в это время миноносцем № 115. По просьбе Попова, именно этот миноносец был назначен для производства опытов. Во-первых, Колбасьев лучше других понимал значение радио для флота, а во-вторых — он хорошо знал всю аппаратуру и мог самостоятельно производить опыты.

Последние дни перед отъездом Александра Степановича за границу были посвящены разработке программы опытов. Инструкция, которую он оставил Рыбкину, гласила:

Программа работ.

А. Практика змеев и техника пускания.

Б. Испытания:

1. Зависимость между расстоянием и высотой мачты.
2. Испытание трубок с новыми опилками.
3. Испытание нового реле.
4. Подготовка сухопутных и морских команд.
5. Влияние емкости наверху.
6. Влияние самоиндукции в приемной проволоке миноносца.

Попов и Рыбкин работали напряженно. День и ночь у них слились в одни напряженные рабочие сутки. Полчаса — на обед. Несколько часов — на сон, беспокойный и не выключающий работы мозга. Остальное время — работе.

Нужно было заново сделать несколько приборов и отремонтировать старые, уже поизносившиеся станции. Но средств попрежнему не было, морское министерство расщедрилось на разрешение официальных опытов, но не отпустило на них ни копейки денег.

Пионеров радио это не особенно удручало. Они уже привыкли обходиться почти без денег. Ведь можно же часть

приборов изготовить своими руками, а остальные заказать кустарям, расплачиваясь с ними из своего же скудного жалованья!

Нет денег для опытов. Но мало их и для заграничной поездки. Министерство оказалось настолько скупым, что Попов смог поехать в командировку только благодаря материальной поддержке своего друга — Николая Николаевича Георгиевского, поехавшего вместе с ним за границу.

Попов побывал в Германии и во Франции. В Париже он увиделся наконец с Дюкретэ. Тот обворожил его своей внимательностью, наговорил кучу комплиментов, обещал изготовить прекрасные станции и почти каждую беседу заключал словами:

— Все сделаю, все... только орденок, один маленький орденок!

Попов удовлетворил тщеславие этого француза. Впоследствии он через адмирала Верховского выхлопотал Дюкретэ не то «Станислава», не то еще какой-то орден.

А покамест, в ожидании этого ордена, Дюкретэ лихорадочно собирал заказанные ему Поповым от имени русского морского министерства три опытных станции системы Попов-Дюкретэ.

Что же показала Александру Степановичу его поездка по иностранным лабораториям?

Об этом он достаточно ясно говорит в своем письме П. Н. Рыбкину, отправленном из Парижа 1/13 июня 1899 года. В этом письме Попов пишет:

«Все, что можно, увидел и узнал, говорил со Слаби и видел его приборы, был у Блонделя на станции в Булони. Одним словом, все, что можно, узнал и вижу, что мы не очень отстали от других...»

В этом «не очень» сказалась всегдашняя скромность Александра Степановича. На самом деле — положение было различным. Успехи зарубежных радиолабораторий были не больше достижений самого Попова и его учеников. Но зато первые имели крупные денежные средства, а кронштадтские пионеры радио тонули в беспросветной нищете.

Упоминание об этом имеется и в том письме, выдержка из которого приведена выше. Попов предлагает Рыбкину немедленно заказать в Петербурге аккумуляторы. Он подробно пишет, какой системы и мощности нужны аккумуляторы для новых опытов, а в конце скромно добавляет:

«Если бы понадобились деньги, спросите у Раисы Алексеевны...»

Пока Попов был за границей, Рыбкин не сидел сложа руки. День за днем он неуклонно выполнял инструкции своего учителя.

11 мая из Гельсингфорса пришел в Кронштадт миноносец № 115. Сразу же приступили к оборудованию на нем прием-

Парижъ 1/13 іюня

Всё что
можно узнать и видѣть узнаю
говорю со Слаби и вслѣд
по приборы. Мы у Тесла
на станціи въ Бузиньи
однимъ словомъ всё что
можно узнать и видѣть,
что мы не очень отстали
отъ другихъ. —

Попов Александр

Рис. 36. Факсимиле письма А. С. Попова П. Н. Рыбкину от 1/13 июня 1899 года.

ной радиостанции. На это дело потребовалось около двух недель. Только 25 мая миноносец смог выйти в море для первых опытов.

Тем временем Рыбкин занялся устройством станций на фортах «Константин» и «Милютин». На «Константине» была уста-

новлена отправительная станция с антенной, поднятой на высокой сигнальной мачте. На «Милютине» такой мачты не оказалось, и там антенну водрузили просто на шесте.

От Кронштадта до форта «Константин» — около 7 километров. Петр Николаевич ежедневно рано утром шел пешком на далекий форт, чтобы в обед и поздно вечером снова проделать этот немалый путь. Таким образом, он каждодневно совершал около 30 километров «прогулок». Эти «накладные расходы» энергии и времени были вызваны тем, что министерство не удосужилось дать Рыбкину лошадь или хотя бы включить его на довольствие в команду форта. Чиновники из министерства не посмели противодействовать той сильной руке, которой заручился адмирал Верховский, продвигая рапорт Попова. Но, верные своей бюрократической натуре, они сделали ровно столько, чтобы никто не мог сказать, что они ничего не сделали.

Рыбкин, как и Попов, был доволен и этим малым. Что значит бессмысленное пешее хождение, если получена возможность широкой практической проверки радиотелеграфа!

И вот 10 июня (28 мая ст. стиля) П. Н. Рыбкин и капитан Троицкий отправились на шлюпке на «Милютин». Телеграфист на «Константине» получил наказ: не переставая передавать слово «мина».

Рыбкин, получая этот сигнал, регулирует приемник «Милютина». Все идет хорошо. На телеграфной ленте вычерчиваются точки и тире... Вдруг сигналы перестали получаться, из аппарата потянулась чистая лента.

— В чем дело?.. Испортилась цепь приемника?..

Рыбкин вооружается телефонной трубкой и начинает исследовать контакты.

Аккумуляторы?..

Характерный треск в телефоне. В исправности!

Цепь когерера?..

Петр Николаевич присоединяет телефон к цепи когерера. На лице Рыбкина — недоумение. Вместо отрывистого треска, он слышит короткие и длинные потрескивания, слагающиеся в слово «мина».

— Дмитрий Семенович!.. Слушайте!.. Да слушайте же! — первым рывком снял Рыбкин наушники и передал телефонную трубку Троицкому.

Тот вслушался в треск телефонной мембраны, и его лицо растянулось в изумленной улыбке.

— Что это?.. — растерянно спросил он, — я ясно слышу: «мина»... Что это?..

— Это... это... — взволнованно начал Рыбкин, но, не кончив, махнул рукой и побежал к шлюпке. Троицкий еле поспевал за ним.

Через несколько минут они были на «Константине». Там телеграфист — ни жив, ни мертв. Дрожащим голосом докладывает он Троицкому:

— Вашскородь, так что я не нарочно, вашскородь... Телеграфировал это я минут пять, вдруг исчезла искра. Что тут делать? Ну, я и порешил разрядники свести... потому как аккумуляторы поистощились и на большую искру у них силы не хватало. А свел когда, так на маленькой искре и стал дальше выстукивать... Так что, вашскородь...

Троицкий ничего не понимает. Смотрит на Рыбкина. А тот порывисто жмет руку телеграфиста и чуть не целует вконец растерявшегося матроса.

Радуется Рыбкин. Да и как не радоваться! Пустой случай — истощение аккумуляторов и сообразительность телеграфиста — пустой случай помог открыть прием на слух, над чем уже ряд лет бились Попов и Рыбкин и до чего так и не додумался Маркони, в распоряжении которого были лучшие конструкторы мира и неограниченные денежные средства.

На следующий день приемник перенесли на шлюпку. Едва отошли от форта, как Рыбкин вооружился наушниками. Ничего! Ни звука!

Неужели неудача?!.. Проверить!

И чуть не бегом — в Кронштадт, в кабинеты Минного класса.

По пути Рыбкин делится своими сомнениями с Троицким:

— Дело в том, что форты соединены подводным кабелем. Может, этот кабель и явился проводником для телефона... Но, с другой стороны, на шлюпке мы получали много энергии, тогда как во время вчерашних опытов «Константин» работал на малой искре... В общем — надо проверить... А пока об этом никому ни гу-гу!..

Запыхавшись, вошли в кабинеты Минного класса. Приготовили приборы.

Отставной матрос Устинов, сторож физического кабинета классов, стал у стола, на котором находились две индукционные катушки — с малой и большой искрой. Рыбкин с телефонным приемником устроился в соседней комнате.

И в тишине пустынных кабинетов то-и-дело слышался взволнованный голос Петра Николаевича:

— Устинов, давай слабый разряд!.. Давай сильный!.. Слабый!..

Устинов включал то одну катушку, то другую. А Рыбкин, передвигая приемник из конца в конец длинной анфилады кабинетов, вслушивался в звуки телефонов.

Опыты показали, что на сильную искру телефон откликается только вдали, а на слабую — с любого расстояния.

Выяснилась еще одна деталь. Основная. Телеграфный приемник, как мы знаем, был довольно сложен и громоздок: когерер, реле, встряхиватель, телеграфный аппарат с особой батареей и другие части. Для приема на слух оказалось возможным ограничиться только когерером и телефоном с небольшой батарейкой. От слабой искры когерер системы Попова менял свое сопротивление столь незначительно, что исключалась необходимость встряхивания. Уже одно это намного упрощало схему приемника. Оказалось, что для приема на слух и отправительная станция может быть значительно меньшей мощности.

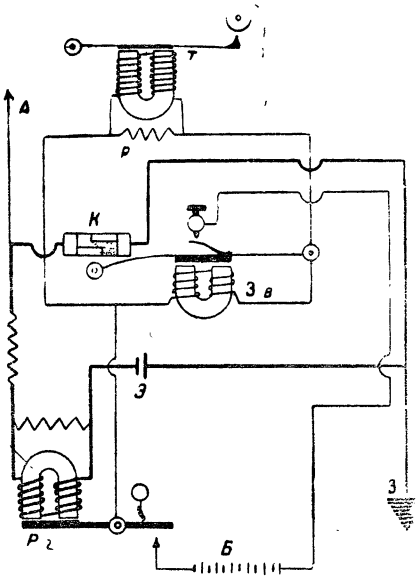



Рис. 37. Схема приемной станции А. С. Попова для приема на телеграфную ленту (1899 г.).

*А* — антенна, *З* — земля, *Б* — батарея, *Э* — элемент, Зв — звонок, встряхиватель, *К*—когерер, *Т*—аппарат Морзе, *Р* — реостат, $P_2$ — реле.

Все это открывало перед радио совершенно новые горизонты.

И Петр Николаевич в этот же день отправил Попову телеграмму:

«Открыто новое свойство когерера...»

На другой день была снаряжена целая экспедиция. Рыбкин вышел на шлюпке в море, чтобы выяснить дальность действия нового способа приема.

На утлой шестерке[1] далеко в море не уйдешь. Но все же Рыбкин отошел от форта на 30 километров. И на этом расстоянии ни разу не прерывался прием на слух, тогда как даль-

[1] Военная шлюпка на 6 гребцов. *Прим. ред.*

ность приема на телеграфную ленту не превышала 8 километров. Увеличение дальности работы радио почти в четыре раза!

Через несколько дней приехал из-за границы Попов. Он понял, что за скупыми словами телеграммы скрывался большой смысл, и, получив ее, немедленно сел в поезд, прервав поездку в Швейцарию.

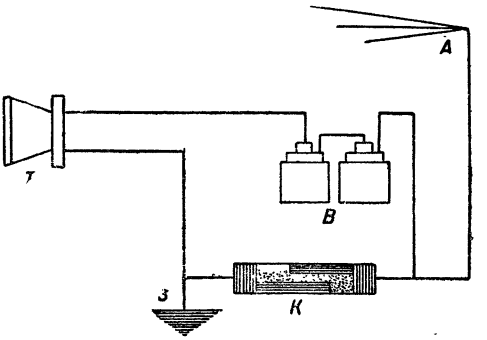



Рис. 38. Схема первого телефонного приемника А. С. Попова.
*А* — антенна, *З* — земля, *Т* — телефонная трубка, *К* — когерер, *В* — батарея в 1,5—3 вольт.

Сразу же было устроено совещание на квартире Рыбкина. Петр Николаевич и Троицкий доложили о своих опытах. Было это поздно вечером, а на рассвете следующего дня Попов проверил опыты Рыбкина в кабинетах классов и тут же усовершенствовал, вернее — заново сконструировал телефонный приемник.

Попов придумал новые когереры — угольный и пружинный. Они еще более улучшили прием на слух.

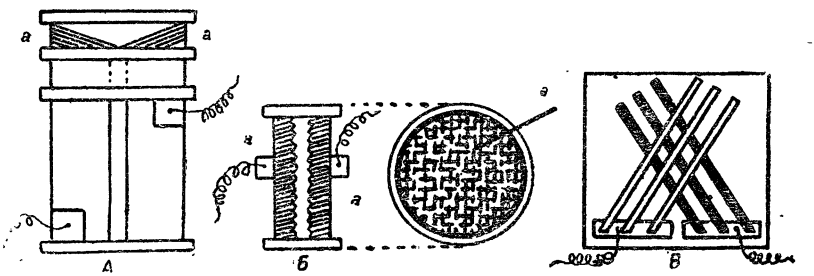



Рис. 39. Когереры А. С. Попова образца 1899 года.
*А* и *Б* — угольные; *а* — угли; *В* — пружинный. (Чертеж из патентной заявки Попова.)

Маркони и остальные иностранные конструкторы радиоприборов снова оказались далеко позади Попова.

14 июля 1899 года Александр Степанович подал заявку на свой телефонный приемник в Комитет по делам изобретений.

И только через два года — 30 ноября 1901 года — ему выдали «привилегию № 6066».

Наученный горьким опытом, он попытался запатентовать новый приемник и за границей. Во Франции ему это удалось сделать. В Германии же в патенте отказали, ссылаясь на то, что этот способ был открыт немцем Юзом еще в семидесятых годах. Несомненно, что Юз тут совершенно ни при чем. Просто немецкие фирмы не хотели оплачивать патента, когда они могли использовать новое открытие бесплатно, тем более, что патентная заявка Попова давала им исчерпывающие сведения об устройстве телефонного приемника.

Что имя старика Юза приплетено к этому делу зря, показывают следующие слова известного немецкого ученого А. Слаби:

«Гениальный изобретатель телефона Юз рассказывает, что, проходя со своим микрофоном по улице, на которой жил, он ясно слышал, когда пропускалась искра из индукционной катушки в его доме. Обстоятельства помешали ему разработать подробнее это открытие. Юз пригласил несколько ученых друзей присутствовать при опыте. Хотя они и убедились в действии микрофона, однако нашли объяснение Юза, основанное на действии электрических лучей, испускаемых искрой, настолько невероятным, что отговорили его делать о том доклад в Академии, так как боялись, чтобы он не повредил этим своей ученой репутации».

Было это в семидесятых годах. Однако, никто ни разу не вспомнил об открытии Юза вплоть до 1899 года, когда понадобилось обмануть русского изобретателя.

Считать Юза изобретателем радиоприема на слух столь же нелепо, как приписывать изобретение радио жене Гальвани, об открытии которой мы говорили в начале этой книги.

Для Попова вопросы науки попрежнему стояли неизмеримо выше личных целей. Поэтому он даже и не попытался возражать против ответа германского патентного бюро. Да было и не до того: наступала пора самых горячих опытов.

---

Вскоре после возвращения из-за границы Александр Степанович получил предложение провести опыты радиосвязи с воздушным шаром.

Эти опыты были поставлены в петербургском воздухоплавательном парке. Передатчик установили на привязном воздушном шаре, на котором поднялся Рыбкин. Попов с приемником находился на аэродроме.

На этих опытах впервые передача осуществлялась без заземления. Его заменили противовесом — уложенным в корзину воздушного шара большим листом железа.

Едва шар поднялся, как Попов ясно услышал первый сигнал: «Кованько».

Это Рыбкин передал фамилию начальника воздухоплавательного парка, полковника Кованько.

Целый день продолжались эти первые в мире опыты радиосвязи с воздушным кораблем. Они показали большие преимущества радио перед всеми другими способами связи с наблюдателем, находящимся на привязном аэростате.

После этого пионеры радио провели еще один опыт. Они наладили радиосвязь Кронштадта с Ораниенбаумом, на расстоянии около 10 километров.

Первой телеграммой на этой линии была фраза:

«Из Ораниенбаума вышел пароход».

Но надо все же было установить предельную дальность приема на слух. Для этого решили использовать миноносец № 115.

На миноносце была установлена приемная станция, изготовленная в мастерской Колбасьева. Попов попросил Колбасьева сделать еще один новый прибор — прерыватель Венельта для индукционной катушки.

Венельт изобрел свой прерыватель всего за год до этого. В течение этого года прерыватель был испытан во всех физических лабораториях мира, которые в один голос признали его лучшим из всех существовавших в то время прерывателей. Он состоял из двух электродов — свинцового и платинового, опущенных в серную кислоту.

Станции, выработанные мастерской Колбасьева, дали небольшую дальность — около 4 километров.

Зато введение в схему отправительной станции прерывателя Венельта и прием на телефон сразу расширили схему радиопереговоров до 40 километров.

Эти опыты показали и еще одну особенность телефонного приемника. Оказалось, что при работе нескольких отправительных станций в телефон ясно можно отличить каждую из них. Прерыватели обычно работают с разной частотой, и телефон отчетливо показывал это биение пульса передающей станции.

Было сделано и еще одно открытие. До этих опытов сигналы в телефоне получались в виде коротких и длинных потрескиваний. Когда же стали пользоваться прерывателем Венельта, мембрана телефона зазвучала, как струна.

Тон звука в телефоне зависит от того, с какой быстротой работает прерыватель индукционой катушки на отправительной станции. Механические прерыватели работали значительно медленнее, чем электролитический прерыватель Венельта. Благодаря большой частоте колебаний, вызываемых этим прерывателем, работа отправителя воспринималась телефоном в виде непрерывного шипящего звука, который регулировкой приборов можно было довести до чистого музыкального тона. Эта тональность сигналов увеличила дальность и надежность приема, так как, во-первых, телефоны более чувствительны к музыкальным звукам, чем к треску, и, во-вторых, тональные сигналы легко различить даже во время сильных атмосферных разрядов, когда прием трещащей искры становится невозможным. Наконец, эти так называемые звучащие искры облегчили работу радиста приемной станции. Уменьшилась его утомляемость, которая была очень высока при работе с трещащей искрой.

За границей, в Германии, звучащие искры были открыты только через три года.

Опыты со звучащими искрами были в самом разгаре, когда из Франции, от Дюкретэ, прибыли первые три станции.

Почти одновременно с этой посылкой Попов получил предписание немедленно отправиться на Черное море, чтобы испытать там новые станции.

---

В Севастополь Попов и Рыбкин приехали за два дня до маневров Черноморского флота.

Круглые сутки работали они, устанавливая станции на броненосцах «Георгий победоносец», «Три святителя» и «Двенадцать апостолов». Работа затруднялась тем, что приходилось на ходу знакомиться с новыми приборами и испытывать каждую деталь. Все же к выходу эскадры в море все станции были установлены и проверены.

Попов, с матросом-телеграфистом Назаровым, пошел на броненосце «Георгий победоносец», а Рыбкин и телеграфист Ермоленко — на броненосце «Двенадцать апостолов».

При съемке с якоря проверили работу станций. Передача и прием были неплохими.

Но едва корабли вышли в море, как станции замолчали. На обоих броненосцах началась лихорадочная проверка приборов. Уже встретившись после маневров, Попов и Рыбкин дали приборам единодушную оценку:

«Приборы дрянь! Игрушечные! Годятся только для выставки, а не для практической работы. Все держится на честном слове!»

Однако, от работы этих приборов зависела судьба радиодела. Надо было во что бы то ни стало наладить переговоры.

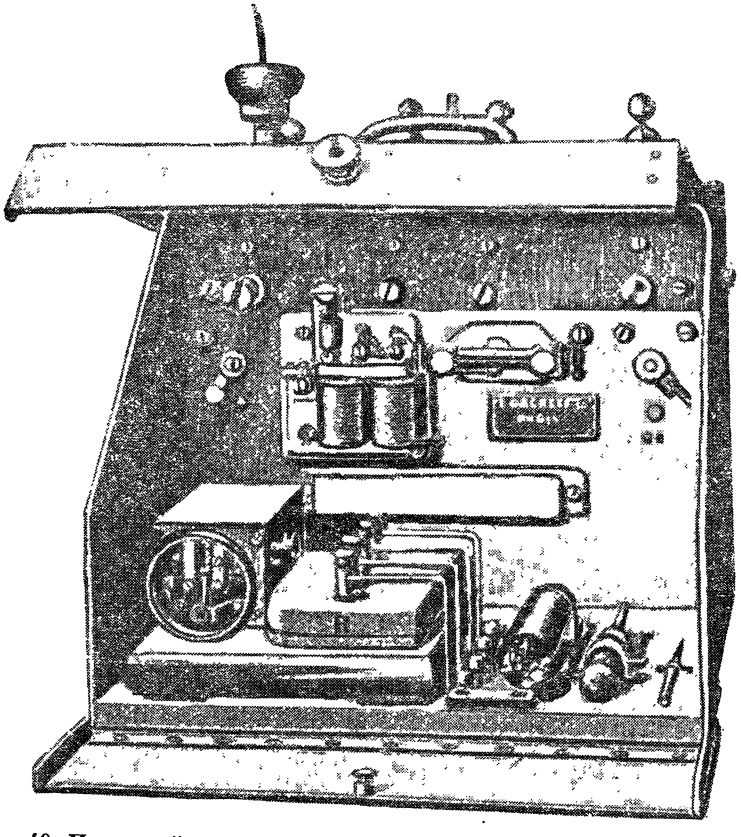


Рис. 40. Приемный аппарат Попова производства мастерской Дюкретэ (рисунок из каталога Дюкретэ 1900 года).

А они не налаживались. Станции продолжали молчать. Офицеры кораблей сперва за спиной, а потом и прямо в лицо издевались над изобретателями. Те нервно покусывали губы и продолжали свое дело.

Неожиданно разыгрался шторм. И вдруг Попов ясно услышал передачу Рыбкина. Он сам застучал телеграфным ключом. Нет, Рыбкин его не слышит. Но почему тогда слышно Рыбкина?

И Попов просит спустить шлюпку. Броненосец стопорит машины. Шлюпка ныряет в высоких волнах. Вот она уже у борта «Двенадцати апостолов». Попов кричит сквозь вой ветра:

— В чем дело? Я же вас принимаю!

Рыбкин бросается на станцию. Осматривает контакты. Бежит к борту и кричит, поднося ко рту мегафон:

— Ничего не понимаю... Оборвало землю!

Он видит улыбку на лице своего учителя и слышит его крик:

— Хорошо!.. Уменьшайте искру!..

Ведь однажды в воздухоплавательном парке работали станции без заземления! И Попов разрывает заземляющий провод и на своей станции. Передача и прием пошли блестяще.

На этих опытах, которые проводились в обстановке, близкой к боевой, была достигнута дальность передачи в 17 километров.

Эти опыты интересны тем, что на них впервые в мире были применены позывные радиостанций. Станция броненосца «Двенадцать апостолов» имела позывные «ДА». «Георгий победоносец» вызывался сигналом «ГП».

Летние опыты 1899 года закончились довольно характерным эпизодом.

Еще до поездки на Черное море Александр Степанович получил приглашение армейского командования испытать пригодность радио для корректирования артиллерийской стрельбы. Эти опыты были проведены в июле.

Рыбкина с передатчиком усадили на буксирный пароход, тащивший за собой особые артиллерийские мишени. Попов с приемной станцией находился на форту, с которого производилась стрельба по этим мишеням. Вместе с Рыбкиным был офицер Сокольский. Он составлял депеши с корректировочными данными, а Рыбкин передавал их на форт. Опыты прошли блестяще.

И вот осенью этот Сокольский попросил у Попова его приборы, чтобы показать их офицерам, находившимся в лагерях.

Попов дал ему на несколько дней передающую и приемную станции, объяснив, как ими пользоваться.

Позже выяснилось, что Сокольский увез приборы вовсе не в лагерь, а на армейские маневры. На этих маневрах присутствовал царь. Сокольский и его начальник — генерал Иванов,

чтобы побыстрее выдвинуться, решили козырнуть перед царем новым изобретением.

Но... прежде, чем дойти до царя, они должны были продемонстрировать работу станций перед командующим маневрами. Как ни потел бедняга Сокольский, но станции хранили немое молчание.

Командующий, видимо, уже слышал кое-что о Попове. Он криво усмехнулся и язвительно процедил сквозь зубы:

— Не пыжьтесь, молодой человек. Не вы изобрели, не вам и сливки снимать!..

Мы увидим, что эта попытка построить свое благополучие на изобретении Попова является не единственной, что другие, более ловкие и хитрые прохвосты сумели нажить на этом немалые почести и капиталы.

---

## ГЛАВА ПЯТНАДЦАТАЯ

# БРОНЕНОСЕЦ «ГЕНЕРАЛ-АДМИРАЛ АПРАКСИН»

13 ноября 1899 года броненосец Балтийского флота «Генерал-адмирал Апраксин» вышел из Кронштадта в трехлетнее кругосветное плавание.

Плавание началось с «хорошего предзнаменования». Благополучно сошел инспекторский смотр командира отряда адмирала Милова, известного задиры и мордобоя. Поэтому, едва были выбраны якоря, как на столах кают-компании появились изысканнейшие вина. Офицеры шумно праздновали начало плавания.

С моря шла злая пурга. Плотным серым занавесом затянула она горизонт, свинцовой бледностью покрыла тяжелые балтийские волны.

Кутаясь в плащ, прижался к углу мостика вахтенный начальник. Время от времени он лениво покрикивал, перегибаясь над парусиновым обвесом:

— Не зевать на баке!.. Вперед смотреть!

Пурга слепила глаза. Но матросы — и на баке, и на высоких марсах, — ежась от холода, не спускали глаз с беснующегося моря, взбадриваемые окриком вахтенного офицера:

— Не зевать на марсах!.. Вперед смотреть!

Холодно на мостике. Вокруг — крутящаяся муть. Маяков не видно. И рулевой внимательно ловит заданное ему деление компаса, ворочая коченеющими пальцами штурвал.

Тепло и уютно в кают-компании. За сытным ужином господа офицеры празднуют назначение на хороший корабль, в хорошее дальнее плавание.

Корабль действительно хорош. Броненосец только что построен. Он оборудован по последнему слову военно-морской техники. Это — один из лучших кораблей Балтийского флота. И это первый русский корабль, имеющий электрическое управление артиллерийским огнем.

И плавание на нем почетно. «Генерал-адмирал Апраксин» должен показать всему миру, что Российский императорский флот идет в ногу с передовыми флотами. На Западе еще не забыт позор, которым покрыл себя русский флот во время Крымской кампании, когда устарелые русские парусники панически прорубали свои днища и шли на дно в Севастопольских бухтах, бессильные сражаться с новейшими кораблями соединенного англо-французского флота. И теперь на «Генерал-адмирала Апраксина» возложена почетнейшая миссия — продемонстрировать растущую мощь русского флота.

Но вдруг со звоном покатились бокалы, опрокинулись бутылки, заливая вином белоснежные скатерти. Погасло электричество. Броненосец несколько раз тяжело вздрогнул и замер. По железу корабельных палуб затопали сотни бегущих ног. Из конца в конец корабля побежали тревожные крики:

— Во-дя-на-я тре-во-о-о-га!..

Было ясно, что броненосец, сбившись с курса, сел на камни.

Но где?.. Что за камни?..

В крутящейся мгле не было видно ни одной светящейся точки.

Всю ночь мотались на ручных помпах матросы, откачивая воду, которая тоннами вливалась через пробоины. Стыли на вантах и в гнездах высоко занесенных на мачты саллингов марсовые, загнанные туда для того, чтобы увидеть землю.

К утру, когда забрезжил бледный рассвет, апраксинцы увидели землю. Она была под самым носом корабля.

В вахтенном журнале броненосца в ночь на 13 ноября 1899 года отметили:

«Сбились с курса. Сели на камни у зюйдовой оконечности острова Гогланд, в Финском заливе. Шторм от норд-веста, с пургой...»

Осмотр броненосца показал, что он плотно сидит на крепких гранитных камнях. Самая большая пробоина, под носовой орудийной башней, была более 10 метров длиной и 5 метров шириной. Кроме этого имелось еще несколько пробоин от 50 сантиметров до двух метров шириною.

Ясно было одно: собственными силами с камней не сняться и пробоин не заделать. Мало этого, уже совсем не в силах корабля был капитальный ремонт ряда механизмов, сдвинутых со своих фундаментов при посадке на камни.

Телеграф уже разнес по миру весть о выходе корабля в кругосветный поход. Газеты 14 ноября вышли с подробным описанием броненосца и маршрута его плавания, в который входили военно-морские базы главнейших государств.

Назревал мировой скандал.

Но как предупредить об этом морское министерство? От Кронштадта до Гогланда — свыше полутораста морских миль. И никакой связи. Гогланд, этот дикий тогда остров, не имел даже почты.

На счастье, мимо проходила на зимовку в Петербург финская лайба с дровами. Ее удалось подозвать к броненосцу, и флегматичный финн впервые в своей жизни обеспокоенно заметался по тесной рубке грязной лайбы, выискивая уголок, куда бы запрятать увесистый секретный пакет, оклеенный множеством сургучных печатей.

Через несколько дней этот пакет лежал на столе морского министра.

Из-под ворохов пыльных постановлений Адмиралтейств-коллегии поползли тревожные слухи...

— А что скажут в Царском селе?!...

— Какой афронт!..

— ... И кому за сие будет предписан абшид (отставка)?..

Газеты на Западе уже начинали злословить и едко издеваться над неудавшейся демонстрацией русского флота.

Морское министерство принялось за дело необычайно рьяно. Были посланы к Гогланду люди и спасательные средства.

Но надвигалась зима, а крепкие камни не отпускали корабль. Они слабо поддавались ударам стальных зубил: в составе гранита был велик процент крепчайшего кварца.

Чрезвычайная комиссия по спасению броненосца, которую возглавлял адмирал Рожественский, в недалеком будущем — «герой» бесславной Цусимы, решила, что броненосец надо во что бы то ни стало снять с камней до весеннего ледохода, который грозил кораблю окончательным разрушением.

Для руководства работами необходима надежная связь Гогланда с Кронштадтом.

В министерстве изучают карты Финского залива, инженеры проектируют соединение Гогланда с материком телеграфным кабелем.

Ближайший телеграфный пункт — в городе Котка, на финском берегу. От этого города до места аварии — более 40 верст.

Прокладка подводного кабеля от Гогланда до Котки обойдется в 53.000 рублей, но проложить его можно только... весной, когда сойдет лед. Работы в условиях зимы будут стоить значительно дороже и продлятся до самого ледохода, то-есть окончатся тогда, когда в телеграфной связи минует

надобность. Броненосец к тому времени или будет снят с кампей, или погибнет под натиском льда.

Морскому министерству грозит крупнейший скандал. Но там, в министерстве, между прочим, помнят, что преподаватель Минного класса А. С. Попов производит какие-то опыты по передаче сигналов при помощи электричества, но без проводов.

И лучше других это знает помощник начальника Минного отдела научно-технического комитета флота капитан 2-го ранга И. И. Залевский. Он уже давно присматривался к работам Попова, негласно следил за его успехами. Это он в 1896 году обратил внимание адмирала Верховского на работу Попова и добился отпуска средств на опыты. И теперь Залевский осторожно напоминает о Попове.

Министерство попрежнему не верит в изобретение Попова. Но министерство хватается за соломинку.

Залевский назначается начальником экспедиции по установлению связи Гогланда с материком. Ему в помощь дают минного офицера, лейтенанта А. А. Реммерта.

В Кронштадт, к начальнику Минных классов, едет нарочный с предписанием откомандировать в распоряжение кавторанга Залевского преподавателя классов А. С. Попова и лаборанта П. Н. Рыбкина.

---

Начальник Минного класса, кавторанг Дабич, вызвал Попова и Рыбкина к себе на квартиру.

— Могу вас обрадовать, господа, — сказал он, обрезая конец сигары, — вашими работами заинтересовались в министерстве. Теперь вы получаете возможность не только повести опыты в более широких размерах, но и послужить на славу нашего родного флота...

Он не спеша разжег сигару и протянул смущенным этой речью ученым шуршащий лист предписания министерства.

Дважды перечитали Попов и Рыбкин сухие строчки приказа, где была кратко изложена их задача: осуществить связь места аварии с материком при помощи прибора для телеграфирования без проводов. В конце указывалось, что на эту экспедицию ассигновано 10.000 рублей.

— Разрешите карту Финского залива, — дрогнувшим голосом попросил Попов и вместе с Рыбкиным склонился над серым листом морской карты, лихорадочно измеряя расстояния циркулем.

— Ну, как, господа? — нарушил тишину Дабич, лениво разглаживая холеной рукой свою окладистую серебристую бороду. — Беретесь вы за это предприятие?

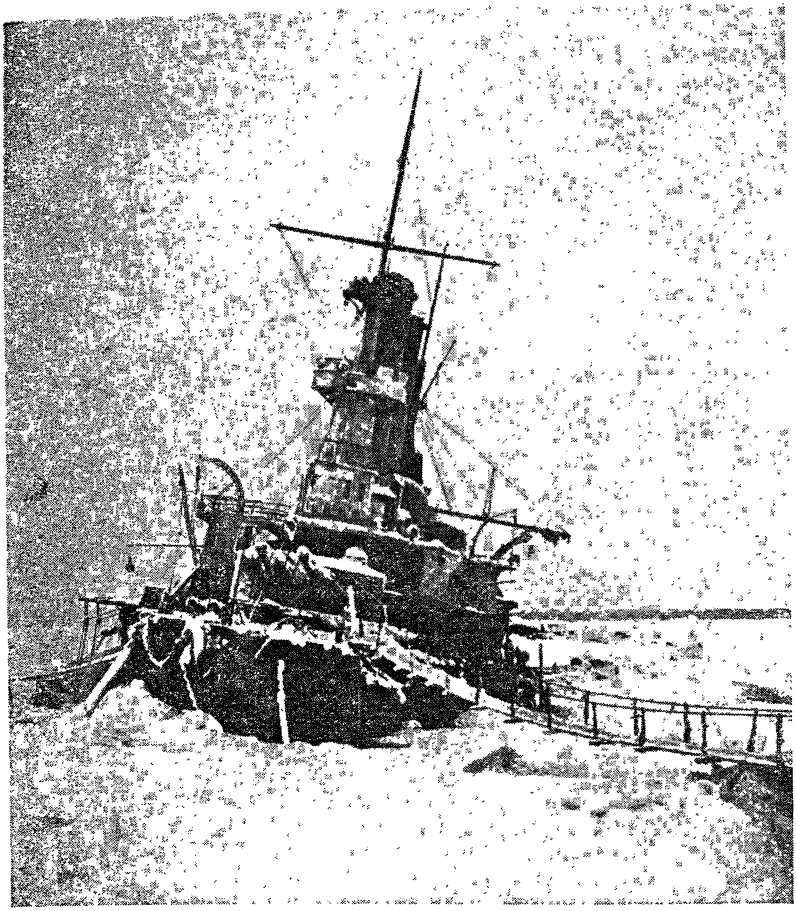


Рис. 41. Броненосец «Генерал-адмирал Апраксин» на камнях у острова Гогланда (снимок 1900 года).

— Конечно! — порывисто привстал Рыбкин.

— Погодите, Петр Николаевич, погодите! — поднял руку Попов. — Расстояние до ближайшего телеграфного пункта пре-

вышает сорок верст... А мы только дважды добились передачи на тридцать верст... Сорок верст!... — и он неуверенно покачал головой.

Петр Николаевич Рыбкин был моложе Попова, а поэтому и не столь осторожен в оценке своих сил.

— Отказываться нельзя, Александр Степанович! — горячо заговорил он. — Этой работой мы должны завоевать всеобщее доверие вашему изобретению...

— Но ведь сорок с лишним верст! — многозначительно произнес Попов.

— А десять тысяч рублей! — в тон ему ответил Рыбкин. — Да на эти деньги мы такие приборы соорудим, что и сорок верст нам будут нипочем... Даже, если трудно будет работать на телеграфную ленту, так на телефон мы с места возьмем!.. Такой случай!..

— Пожалуй, вы правы, — согласился Попов и склонился к самому уху Рыбкина. — В конце концов, надо хоть раз пойти «ва-банк». Мы не вправе упустить такой прекрасный случай доказать важность беспроволочного телеграфа.

— Да, пора открыть глаза министерству! — осторожно, чтобы не стряхнуть пепел, вынул Дабич сигару изо рта. — Значит, решено? — поднялся он из кресла.

— Да, мы согласны! — уверенно пожал его руку Попов.

В Петербург полетел ответ: Попов и Рыбкин командированы в распоряжение Залевского.

Министерство отпустило на работы 10.000 рублей. Впервые пионеры радио получили возможность работать, не думая о том, где достать денег на покупку мотка проволоки.

Но они не имели времени на изготовление новых приборов. Пришлось ремонтировать старые лабораторные станции; они были, правда, испытаны во всевозможных условиях, но имели массу дефектов и не годились для практической эксплоатации.

---

На следующий день Попов и Рыбкин были уже в Петербурге, у Залевского, который принял их в кабинете своей роскошной квартиры на Мойке. Залевский, прихрамывая от жестокого ревматизма, который он схватил во время плаваний, мягко ступал по ворсистому ковру и, по-великосветски глотая буквы, поучал:

— Денег, господа, жалеть нечего. Надо сделать так, чтобы о нас заговорили не только в министерстве, но и в Царском. При благоприятном исходе дела мне обещан доклад его величеству. А это... сами понимаете, господа...

Попов и Рыбкин мало интересовались царскими милостями. Доклад царю?.. Что-ж, если это будет содействовать развитию беспроволочного телеграфа, — пусть доклад! Они были довольны уже тем, что отпущены большие деньги, вполне достаточные для проведения сложных опытов в неизведанных еще зимних условиях.

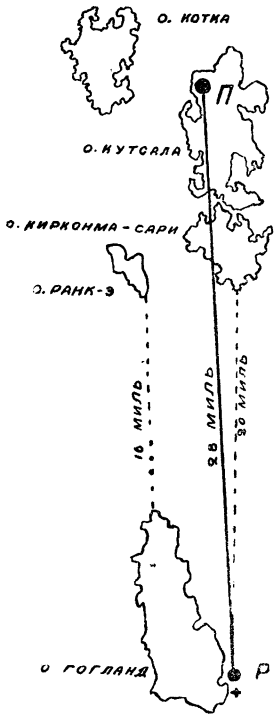



Рис. 42. Район острова Гогланд в Финском заливе. *П* — станция Попова, *Р* — станция Рыбкина (крестиком отмечено место аварии броненосца «Генерал-адмирал Апраксин»).

Еще раз стали изучать карту Финского залива. Было решено, что на Гогланде попытаются установить станцию возле броненосца. Если же она здесь откажется работать, то ее перенесут на самую северную оконечность Гогланда, ближе к Финскому берегу. Вторую станцию наметили устроить вблизи города Котка, на Финском побережьи, который имел телеграфную связь с Петербургом. Здесь выбрали два пункта: остров Ранк-э, отстоящий на расстоянии 16 морских миль [1] от северной оконечности Гогланда, или остров Кирконма-сари, от которого было 20 миль до места аварии «Апраксина».

Участники экспедиции разбились на две партии. Одна, во главе с лейтенантом Реммертом и Поповым, должна была заняться устройством станции на Финском побережьи. Вторая партия, которую возглавляли Залевский и Рыбкин, отправлялась на Гогланд.

В качестве радиотелеграфистов решили взять солдат телеграфной команды капитана Троицкого, которые во время опытов на фортах приобрели не малый опыт в радиотелеграфировании. Позже на смену им должны были прибыть матросы, обученные Рыбкиным на Транзундском рейде.

Ночь накануне отъезда пионеры радио провели на квартире Рыбкина, на 18-й линии Васильевского острова. Обе маленькие комнатки этой полуподвальной квартиры превратились в лабораторию.

---

[1] Морская миля — 1852 метра. *Прим. ред.*

В одной из них установили передатчик. В другой, на конце обсыпанного мукой стола, разместили приборы приемника. Тут же хлопотливо суетилась мать Рыбкина, Глафира Михайловна; она готовила пироги для нежданных гостей.

Но гостям было не до пирогов. Рыбкин без устали выстукивал точки и тире, а Попов, надев на голову телефонные наушники, вслушивался в потрескивание мембран и переводил эти звуки в буквы и слова.

Всю ночь обучал Рыбкин своего учителя приему на слух, и к утру Попов уже безошибочно принимал телеграмму любой длины. Дело в том, что во время опытов предшествовавших лет как-то уж так установилось, что Попов специализировался на передаче, Рыбкин — на приеме. Теперь же, когда предстояло установить длительную двухстороннюю связь, им обоим следовало хорошо владеть как передачей, так и приемом сигналов. Ночи для этого оказалось достаточно.

Расставание было трогательным. Попов крепко обнял своего ученика и взволнованно напутствовал его:

— Не забывайте, друг мой, что мы стоим перед задачей: или наша пятилетняя работа получит всеобщее признание, или мы станем посмешищем всего флота. Дадим друг другу слово, что будем работать, как волы, что мы отдадим все силы на то, чтобы одержать победу над этими длиннейшими верстами... Понимаете, победа над этими верстами будет победой над косностью министерских чиновников...

Крепкое рукопожатие было ответом на эту прощальную речь.

У ворот стояли два извозчика. Один из них повез Попова на Финляндский вокзал. На другом — к Балтийскому вокзалу поехал Рыбкин.

А на пороге стояла Глафира Михайловна и, растерянно махая берестяным кузовком, сокрушенно нашептывала:

— Оглашенные, право слово, оглашенные!.. Пироги-то!.. Небось, своих ящичков да проволочек не забыли, а вот пироги...

Долго задумчиво смотрела Глафира Михайловна вдоль завьюженной улицы, где в предрассветных сумерках скрылись ее сын и его учитель.

---

— И это все? — удивленно спросил Залевский, окинув взглядом несложный багаж Рыбкина.

— Все... — не понимая, чего от него хотят, неуверенно ответил тот.

— А где же шуба?

— А!..— повеселел Рыбкин. — Шубы нет! Мы с Александром Степановичем решили ограничиться покупкой валенок. Пальто у нас и свои теплые...

— Вы с ума сошли! — развел руками Залевский. — Вам дают деньги на экипировку...

— Простите, Иероним Игнатьевич, но мы решили, что деньги нужнее для опытов...

Залевский недоумевающе пожал плечами.

Этот офицер, выросший в атмосфере всефлотского казнокрадства и взяточничества, впервые встретился лицом к лицу с исключительной честностью. Он дал Попову и Рыбкину на экипировку по 300 рублей. И никак не ожидал, что они не потратят эти деньги или не представят подложных счетов. А вместо этого, он получает обратно все подотчетные 600 рублей, за исключением небольшой суммы, затраченной на покупку дешевеньких валенок.

Эта сцена происходила в отдельном купэ скорого поезда Петербург — Ревель.

К вечеру Рыбкин и Залевский были в Ревеле. Извозчик быстро прокатил их узкими уличками и остановился у освещенного подъезда лучшей гостиницы города, над которой поблескивали буквы «Золотой лев».

Вечер — за салонным разговором о литературе, а на утро, оставив Рыбкина в гостинице, Залевский направился в управление военного порта. Предстояла уйма работы. Надо было соорудить мачту, высотою в 50 метров, срубить разборный домик для радиостанции, завербовать рабочих для постройки этого домика и возведения мачты на Гогланде. Но Залевский, получивший широкие полномочия от морского министра, без суеты и волнения добился, что все было готово через три дня. Тяжелую, на совесть сделанную составную мачту и разборный домик погрузили на верхнюю палубу ледокола «Ермак», а вместе с этим грузом на ледокол прибыли 5 плотников и команда радиотелеграфистов.

«Ермак» только осенью 1899 года пришел из Англии, где он строился. На его носовой рубке еще ярко блестела медная доска «В. Г. Армстронг, Витворт и К-о, Нью-Кэстль, Англия, 1899 г.». Ледокол был построен по инициативе и проекту адмирала С. О. Макарова — этого исключительного самородка, который, будучи сыном простого крестьянина, добился в жутких условиях царизма адмиральского чина только благодаря своим выдающимся способностям.

На постройку ледокола Макарова вдохновил кронштадтский

купец Бритнев, владелец пароходства «Кронштадт — Ораниенбаум». Идея Макарова, несмотря на его большой авторитет, не нашла поддержки в морском министерстве. И «Ермак» увидел свет только благодаря тому, что Макарову помогли сибирские промышленники.

И вот «Ермак», имея на борту одного из пионеров радио, едущего на первый практический экзамен радиотелеграфа, сам выходил на свой экзамен: это был первый практический рейс ледокола в условиях зимы. Знаменательное совпадение!

«Ермак» с честью выдержал свое первое испытание. Подминая под себя и раздвигая крепкий торосистый лед, он быстро шел вперед.

Вскоре вдали показался угрюмый силуэт Гогланда, над которым в ясной синеве неба неподвижно стояло густое облако, точная копия острова. Из облака неожиданно выросла яркая радуга. Рыбкину, хорошо знакомому с метеорологией, нетрудно было объяснить удивленным пассажирам ледокола, что облако — результат испарений острова, а радуга образовалась в кристаллах инея...

Было это 1 февраля 1900 года.

В 6 часов вечера «Ермак» подошел к Гогланду.

Тяжело было морякам смотреть на беспомощно осевший во льду броненосец «Адмирал Апраксин». Все надстройки корабля густо покрыл снег. Ветер трепал чехлы его орудий. Уныло гудели обвисшие ванты.

Но у пассажиров «Ермака» было много своих забот. Как только вывалились из клюзов якоря ледокола, команда приступила к выгрузке материалов для постройки радиостанции.

---

В это время заструились первые радиоволны с финского берега. Попов и его радисты поочередно выстукивали телеграфным ключом:

— Гогланд!.. Начали работать сегодня. Котка...

Но напрасно вслушивался Попов, крепко прижимая к ушам телефонные трубки, напрасно то-и-дело проверял приемник — ответов не было.

Попов нервничал. Он не находил себе места.

Неужели неудача?.. Неужели непреодолимы эти сорок ледяных верст?...

Он то быстро ходил из угла в угол маленькой телеграфной комнаты, то выходил на улицу, чтобы взглянуть на антенну.

Он нервно пощипывал свою редкую бородку. Мачта низка

и тонка. Место выбрано неудачно — впереди лесистые холмы. Надо бы самому быть при выборе места и постройки станции.

Но Попова задержали в Кронштадте учебные дела. Поэтому станцию строил лейтенант Реммерт.

Чем этот лейтенант руководствовался при выборе места — неизвестно. Ему было точно указано: строить станцию на островах Ранк-э или Кирконма-сари. А он построил ее на острове Кутсала, возле деревни Кутцель-муле, на расстоянии 28 миль от Гогландской станции.

Ранк-э и Кирконма-сари — небольшие пустынные острова, удаленные от города Котки, а остров Кутсала населен и до Котки от него — рукой подать. Может быть, это обстоятельство и явилось решающим: лейтенанту, видимо, не улыбалось торчать на пустынном острове, в окружении матросов, а с Кутсала можно ежедневно ездить в Котку, где было какое-то «общество». Да и жить куда приятнее в уютной избе крестьянина деревни Кутцель-муле, чем в наскоро сколоченном холодном домике радиостанции!

Мачта — другое дело. Здесь просто проявилась неопытность молодого лейтенанта. Кавторанг Залевский, сооружая Гогландскую станцию, заботился о том, чтобы она была построена на совесть. В этом сказался богатый опыт этого матерого «зубра». Он знал, что награды, которые посыпятся на него в случае удачи, сторицей окупят его «щедрость» при постройке станции. Желторотый птенец в области стяжательства — лейтенант Реммерт однако действовал по принципу «рви, где можно». Мачта поэтому оказалась построенной чуть ли не из жердей и недостаточной высоты.

Попов видел все это. Но, по своей природной деликатности и скромности, он ограничился только указанием, что мачта ему кажется низковатой.

Реммерту ничего не оставалось, как приступить к надстройке мачты. В течение пяти дней, при двадцатиградусном морозе, команда станции увеличила мачту до 55 метров.

Попов эти дни не сидел, сложа руки. Он внимательно проверил все приборы станции и изготовил несколько новых когереров.

Здесь же был и капитан Троицкий, окончательно ставший энтузиастом радио. Он упросил Попова взять его с собой и теперь целыми днями бродил по льду залива, а над ним высоко в небе парил змей с легкой антенной. Попов, вместо мачты, поднял свою антенну на игрушечном воздушном шаре.

Обмениваясь сигналами с Троицким, он окончательно отрегулировал свою станцию.

Но и мачта была достаточной высоты, и станция работала прекрасно, а от Рыбкина сигналов попрежнему не было.

Еще перед отъездом из Кронштадта Попов и Рыбкин разработали нечто вроде инструкции для работы своих станций.

Эта инструкция гласила:

Станции работают с 9 ч. утра до 12 ч. дня
перерыв „ 12 ч. дня до 1 ч. „
работа „ 1 „ „ „ 5 „ „

| ГОГЛАНД | КОТКА |
|---|---|
| 9 — 9-30 принимает | посылает |
| 9-30 — 10 посылает | принимает |
| 10 — 10-30 принимает | посылает |
| 10-30 — 11 посылает | принимает и т. д. |

Быстрота передачи:

между буквами . . . . . 12 секунд
продолжительность тире . . . . . 6 „
продолжительность точки . . . . . 2 „
промежуток между точкой и тире . . 6 „

сигнал повторить — много точек
„ понял: точка, тире, 3 точки
начинать всегда с вызова два раза:
. . — — . .
кончать: один раз знак вопроса.

Проба прожектором от 6 до 7 час. вечера по сигнальной судовой книге по цифровой системе. Красный свет — тире; белый — точка.

Попов педантично выполнял эту инструкцию. Он терпеливо дежурил у приборов в часы приема и не менее терпеливо передавал в установленнное для этого время. Вечерами, вооружившись биноклем, он всматривался в белесую муть горизонта, но в стороне Гогланда не было видно никакого намека на свет. Гогланд не работал и прожектором.

Значит, что-то неладно! Давно прошел условленный срок начала работы станций. Уже 1 февраля.

В чем дело?.. Что случилось на Гогланде?!.

---

А на Гогланде в это время во-всю шла выгрузка материалов.

На следующий день Рыбкин и Залевский отправились на поиски места для постройки станции. Пробродив полдня по скалам, покрытым глубоким снегом, они остановили свой выбор на одном из прибрежных утесов, в версте к северу от «Апраксина». Этот утес возвышался на 25 метров над уровнем моря, а вершина его представляла ровную площадку, достаточную, чтобы установить на ней мачту и домик.

Прежде чем приступать к постройке станции, решили проверить, достигают ли этого места сигналы с Котки. Рыбкин уговорился с Поповым, что в крайнем случае он построит станцию на самой северной оконечности острова, что сократило бы расстояние до Котки на 10 верст, но было бы неудобно для сношений с «Апраксиным», находившимся у южной оконечности Гогланда.

Вернувшись на «Ермак», Рыбкин сразу же запустил змей с антенной и надел наушники. Не успел он присоединить приемник к антенне, как в ушах раздался треск сигналов.

— Работает!.. Котка работает!.. — окинул он окружающих лихорадочно блестевшими глазами и стал записывать передачу.

Сперва на бумаге получались отрывочные буквы, но вскоре их сменила связная радиограмма:

«Гогланд. Рыбкину. Вчера три офицера «Апраксина» прибыли благополучно. Попов».

Залевский стоял возле Рыбкина.

Едва он прочел это сообщение, как величественно обернулся и спокойно приказал:

— Рассыльного — на «Апраксин». Сообщить командиру корабля, что вчера три офицера благополучно прибыли на финский берег.

Сказано это было так просто, будто прием радиограммы в первый же момент работы приемника, да еще на расстоянии 28 миль от передатчика — столь же обычное дело, как отдача распоряжения рассыльному. Позже он чуть не целовал Рыбкина за такой невиданный успех. Но это было наедине и в крепко запертой каюте. Здесь же, в присутствии офицеров «Ермака», надо высоко держать свой флаг. Пусть знают в великосветских салонах, а следовательно и власть имущие, что экспедиция, возглавляемая капитаном 2-го ранга Залевским, может быть только удачной, что у кавторанга Залевского не бывает и тени сомнения в успехе своей работы!

Вечером в обеих кают-компаниях — на «Ермаке» и «Апраксине» — была только одна тема разговора: успешность экспедиции кавторанга Залевского. Давно ушли с «Апраксина» три офицера на финский берег, чтобы оттуда отправиться в Петербург. Едва они скрылись за гористыми мысами Гогланда, как завьюжила пурга, которая продолжалась целые сутки. На корабле уже поговаривали, что они погибли. И вдруг появляется кавторанг Залевский—и горизонт сразу же проясняется... Кавторанг Залевский молодец!..

Изрядно опустели в этот вечер офицерские винные погреба. Вестовые то-и-дело опускались в ахтер-люк и вытаскивали оттуда ведра, в которых торчали бутылки шампанского. До самого утра гремели тосты в честь кавторанга Залевского, который принимал их с привычным достоинством, как дань своим «исключительным» способностям.

А на другом конце стола скромно сидел П. Н. Рыбкин, радуясь, что так удачно начался генеральный экзамен изобретения его великого учителя. Ему казалось, что лавры, которыми награждают Залевского, кавторангом заслужены. Ведь если бы не Залевский, может быть в министерстве никто и не вспомнил бы о Попове, может быть и не было бы этой практической проверки его изобретения...

Рыбкин задумался. Ему рисовались картины новых и новых побед над пространством. Он мечтал о недалекой победе над сотнями верст. Его мысли прервал голос Залевского:

— Петр Николаевич!

Рыбкин подошел к Залевскому. Тот протянул ему клочок бумаги:

— Вот первая депеша. Как только установите станцию, потрудитесь сразу же передать Попову.

Попову? Первая депеша? Ну, о чем может быть первая депеша изобретателю радио, только что показавшему свое новое достижение! Конечно же, поздравление... Как мило это со стороны господ офицеров!..

Рыбкин не верил своим глазам. Депеша была совсем другого содержания:

«Котка. Попову. Телеграфируйте Ревель Франкену, что Гейнрихсен должен устроить дело у Шеля с Шульманом и Ризенкампф по поводу векселя, срок которому 27 января. Георгий Франкен».

По губам Рыбкина промелькнула горькая улыбка. Какое разочарование! Вместо заслуженной похвалы гению Попова — вопль подвыпившего офицера о том, чтобы предупредили

опротестование его векселей, этих скандальных свидетелей буйных береговых попоек и жизни не по средствам...

— Минутку, Петр Николаевич! — остановил Залевский Рыбкина, который направился к своему месту.

Залевский встал и постучал ножом по тарелке. Стих разноголосый гомон и звон бокалов.

— Господа офицеры, — торжественно начал Залевский, — через несколько дней мы будем справлять день ангела ее императорского высочества великой княгини Ксении Александровны... Предлагаю, господа, послать августейшей именинице поздравительную депешу от апраксинцев...

Переждав прибой рукоплесканий, он продолжал:

— Этой депешей мы откроем нашу станцию телеграфа без проводов... Петр Николаевич, — обернулся он к Рыбкину, — депеша мичмана Франкена пойдет вторым номером. Первой будет передана депеша ее высочеству...

— Слушаю-с, — покорно ответил Рыбкин.

Он уже примирился с мыслью о том, что этому расфранченному обществу нет никакого дела до какого-то там преподавателя Минного класса Попова. И ему стало совершенно безразлично, какая депеша откроет запись вахтенных журналов первых практических радиостанций. Только бы понял наконец флот все значение нового средства связи, только бы дали возможность вести опыты в еще более широких масштабах!

---

Стояла суровая вьюжная зима. Гогланд был погребен под глубоким снегом.

Проваливаясь по грудь в снегу, тащили матросы и рабочие двадцатиметровое бревно — основание для радиомачты. Тяжелое это было дело. Бревно весило больше 100 пудов, а нести его можно было только на плечах.

На пути то-и-дело встречались высокие ледяные торосы, на которые трудно вскарабкаться даже и без груза. Каждый такой торос приходилось брать с бою, пробивая путь в нем ломами и топорами.

Морозный порывистый ветер леденил дыхание. Снег забивался во все скважины одежды. Но медлить нельзя было. Подбадриваемые извечной «Дубинушкой», рабочие медленно продвигались к видневшемуся вдали утесу.

Целый день ушел на доставку первого бревна. Только в темноте начинавшейся ночи втащили его на утес.

На следующий день, по проторенной уже дороге, доставка грузов пошла легче. Можно было приняться и за подготови-

тельные работы к установке мачты, но неожиданно поднялась сильная метель; она свирепствовала двое суток. Работа прервалась.

Зато змеи в этот сильный ветер поднимались на огромную высоту и держались отлично. Рыбкина во время опытов неотступно сопровождала толпа любопытных, которые восторженно приветствовали каждую фразу, полученную с Коткинской станции.

Следующие три дня стояла прекрасная морозная погода. На утесе закипела дружная работа. Плотники воздвигали домик для станции. Рядом составляли стрелы для подъема мачты. Непрестанно грохотали взрывы: это рвали в скале углубление для основания мачты.

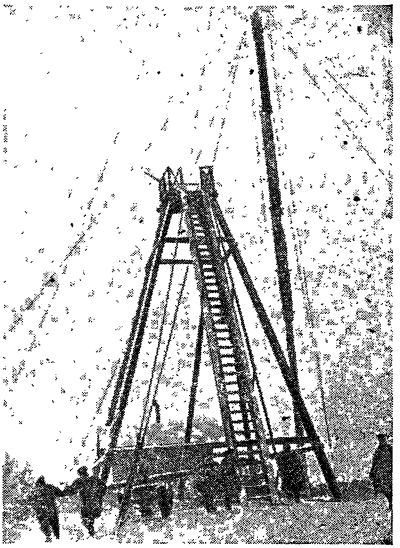


Рис. 43. Установка мачты на острове Гогланд (снимок 1900 года).

Работа начиналась на рассвете и заканчивалась поздно вечером — при свете прожектора, направленного на утес с «Ермака». Рабочие и матросы были настолько охвачены работой, что за весь день делали только один получасовой перерыв, чтобы закусить и обогреться у костров.

К полудню 8 февраля уже возвышалась на утесе мачта в 50 метров высотою, хорошо укрепленная от бурь и непогод. Эта высота была совершенно достаточной, так как утес, на котором стояла мачта, поднимался над морем на 25 метров. 75 метров! Да такая высота пионерам радио и не снилась!

Вечером в этот же день был готов и домик — настоящий жилой дом из крепких бревен, в две комнаты, с двойными оконными рамами, хорошей печью, проконопаченный и весь обшитый толем снаружи и папкой внутри.

Сразу же в домик доставили приборы и аккумуляторы и привели станцию в полную готовность.

Но работу начинать еще нельзя... День рождения великой княгини наступит лишь 10 февраля.

Ждать еще целые сутки! Рыбкин остался на станции и стал «ловить» Котку.

Неясные пощелкивания телефонов сменились совершенно отчетливыми знаками азбуки Морзе. Рыбкин вслушивался:

— На время... приостановим... поднимаем мачту... телеграфируем змеем...

Рыбкин недоумевал. Какая мачта? Почему поднимают, когда она должна быть давно установлена?

И только позже, в Кронштадте, он узнал, что во время метели начисто срезало половину мачты Коткинской станции. Ее пришлось сооружать снова. Но Реммерт опять сделал ее настолько тонкой, что и в дальнейшем не раз прерывалась работа станций, чтобы укрепить ненадежные шесты.

П. Н. Рыбкин впоследствии видел эту мачту и был очень удивлен, «как только эти сшитые на живую нитку тонкие хворостины совсем не рассыпались!»

Но вот настало и 10 февраля — «день ангела» великой княгини Ксении Александровны, сестры царя Николая последнего...

С утра Рыбкин приступил к регулированию приборов своей станции. В продолжение нескольких часов он передавал Попову и принимал от него отдельные знаки и слова. Наконец, приборы были отрегулированы.

Настало время для официального открытия радиотелеграфной линии Гогланд — Котка, первой практической линии беспроволочного телеграфа в мире.

Рыбкин вооружился телефонными наушниками и стал вызывать Котку. На столе перед ним лежала первая радиограмма:

*«Ее императорскому высочеству, великой княгине Ксении Александровне. Апраксинцы поздравляют августейшую именинницу.*

*Капитан I ранга Линдстрем».*

У окон домика столпились строители станции и немногочисленные жители Гогланда. Они нетерпеливо переминались с ноги на ногу и шопотом переговаривались, всматриваясь в полумрак телеграфной комнаты, где то-и-дело вспыхивало бледное сияние искры над спиралью Румкорфа.

Рыбкин передает сигнал «Мина». Ответные потрескивания телефона. Все в порядке! Станции работают! Рыбкин берется за телеграфный ключ, чтобы передать первую депешу, но в

его уши врывается встречная передача. Петр Николаевич записывает:

— · — x — — — x — — x · — x — · x — · x · x · x · x
· — x — · — x · — x — — x — x — x — — x — x · · x
— — x — x — x · — x · — x · · — x — · · x · x — x
— x — · · · x · — x — · — x · — x — — x · · x [1]

По мере приема этих спокойных знаков все более нервно строчит рука радиста, а его лицо меняется в окраске — от густой красноты до мертвенной бледности. Рыбкин напрягает весь свой слух, боясь пропустить хоть один знак, и на бумаге продолжает бежать прерывистая линия точек и тире:

— — — x — · — x · — x · · · — x · · x — x · x · — — · x —
— — x — — x — — — x
— — · — x — · · — x

В этот момент в комнату входит Залевский, заполняя ее запахом тонких французских духов.

— Ну, как?.. Передали?..

Рыбкин досадливо отмахивается рукой и выписывает последние знаки радиограммы.

— Передали? — переспрашивает Залевский.

Петр Николаевич рывком снимает наушники и лихорадочно расшифровывает значки Морзе.

— Я вас спрашиваю, — повышает голос Залевский, — передали депешу ее высочеству?

Рыбкин отирает липкий пот со своего лба и без слов протягивает офицеру листок расшифрованной радиограммы.

— Это вы сейчас приняли? — недоумевает Залевский, прочитав телеграмму.

---

[1] Здесь точно воспроизводится запись радиограммы из вахтенного журнала станции «Котка». Крестики означают интервалы между отдельными знаками азбуки Морзе. Дело в том, что первые радисты в то время еще не освоились с приемом на слух и записывали принимаемые сигналы знаками Морзе, которые расшифровывали только после приема всей передачи.

— Да, это первая депеша, — прерывистым голосом отвечает Рыбкин и бежит к двери.

Его встречают взгляды двух десятков любопытных глаз.

— Друзья, — говорит Петр Николаевич, — друзья, получена первая депеша...

— Ура! — грохнул в морозном воздухе вскрик матросов.

Рыбкин вслух читает эту первую радиограмму:

— «Командиру «Ермака». Около Лавенсари оторвало льдину с рыбаками. Окажите помощь. Авелан».

Немая тишина. Матросы, затаив дыхание, переглядываются широко раскрытыми изумленными глазами.

Первая радиограмма. И какая радиограмма! Сигнал бедствия! Просьба о помощи рыбакам, унесенным в море.

Раздается глухой вздох, разом вырвавшийся из груди матросов. Так вздыхают грузчики, сбросившие, наконец, с плеч тяжелую ношу.

Залевский досадливо пожимает плечами. Сорвался красивый жест — первая угодливая радиограмма царской сестре. Но депешу о рыбаках подписал морской министр! Надо действовать!

И «Ермак» выходит в море. Переход на Гогланд был проверкой его ледокольных качеств. Теперь корабль идет в свой первый практический рейс...

К вечеру «Ермак» — снова у Гогланда. И на его борту — 27 рыбаков, спасенных благодаря первой в мире практической радиограмме.

Первая радиограмма — призыв о помощи. Хорошее предзнаменование!

С этого времени началась нормальная работа станций.

---

Вскоре Попова и Рыбкина отозвали в Кронштадт.

На Гогландской станции остались матросы-радисты Кулаков и Савик. Станцией заведывал минный офицер «Апраксина» Константин Чоглаков.

Заведующим Коткинской станцей был назначен старший унтер-офицер Андрей Безденежных (погиб в 1905 во время Цусимского боя). Радистами у него были матросы Штафетов, Соколов, Кикин, Петров и Макаров.

Благодаря безотказной работе радиостанций, «Апраксин» поддерживал регулярную связь с Кронштадтом, откуда штаб флота руководил работами по ремонту броненосца и съемки его с камней. Не будь этой связи, броненосец был бы обречен на гибель.

Станции работали вплоть до весеннего ледохода, когда увели в Кронштадт снятый с камней броненосец. В их журналах зарегистрировано свыше 400 служебных радиограмм, от 10 до 40 слов каждая.

Работа станций привлекала к себе внимание даже за границей, где были удивлены установлением длительной регулярной связи на таком большом расстоянии — 52 километра.

Да и не было бы этой связи, если бы не открытый Рыбкиным способ приема радиоволн на телефон. Именно этим способом поддерживалось сообщение между Гогландом и Коткой.

Успех Гогландской установки дал А. С. Попову большое моральное удовлетворение. Это подтверждает письмо Александра Степановича инициатору постройки «Ермака» адмиралу Макарову, в котором он писал:

«По возвращении в Петербург я узнал, что наша первая депеша о благополучном возвращении офицеров броненосца «Генерал-адмирал Апраксин» была принята помощью змея, пущенного с палубы «Ермака»... Первая официальная депеша содержала приказание «Ермаку» итти для спасения рыбаков, унесенных в море на льдине, и несколько жизней было спасено благодаря «Ермаку» и беспроволочному телеграфу. Такой случай был большой наградой за труды, и впечатления этих дней, вероятно, никогда не забудутся...»

---

## *ГЛАВА ШЕСТНАДЦАТАЯ*

# «РАДИОЛИХОРАДКА»

Едва Попов вернулся с Гогланда, как ему приказали прочесть лекцию и показать работу радиотелеграфа высшему офицерству флота. На этой лекции присутствовали все адмиралы во главе с командующим флотом Скрыдловым. Попов подробно рассказал о работе гогландских станций и об успехах радио за границей, где в это время уже широко производились опыты применения радио на боевых кораблях. Высшее морское командование только теперь поняло, какую ошибку оно совершило, игнорируя в течение пяти лет работу Попова. Адмиралы забеспокоились, как бы российский императорский флот не остался за кормой у чужеземных морских сил, и стали бешено наверстывать упущенное.

Вскоре управляющий морским министерством вице-адмирал П. Тыртов распорядился «ввести беспроволочный телеграф на боевых судах флота, как основное средство связи».

В Минном классе с апреля 1900 года началось преподавание радиотелеграфного дела. Все офицеры, заведывавшие связью на кораблях, прошли специальные краткосрочные курсы.

Не осталось царское правительство в долгу и у тех, кто «потрудился» над сооружением гогландской установки. Кавторанг Залевский и лейтенант Реммерт получили повышение и особо высокую награду — «благоволение его императорского величества». Реммерт вскоре стал заведывать всем радиотелеграфным делом флота. Как мы увидим, Реммерт и после смерти Попова сумел нажить капитал на радиофикации флота.

О Попове и Рыбкине чуть не забыли. Однако вице-адмирал Верховский, попрежнему благоволивший к Александру Степановичу, добился награды и им (он в это время возглавлял Главное управление кораблестроения и снабжения). По его докладу «...государь император, в день 18 апреля, высочайше соизволил...» выдать Попову 30 000 рублей и Рыбкину —

1 000 рублей «...в вознаграждение за труды по применению на судах флота телеграфирования без проводов».

Попов дал флоту новое средство связи. Не будь радио, броненосец «Генерал-адмирал Апраксин» погиб бы во время весеннего ледохода, а это сильно уронило бы в глазах иностранных правительств престиж российского императорского флота. Постройка броненосца стоила несколько миллионов рублей. Не будь радио, эти миллионы были бы погребены на дне Финского залива. Грозил мировой скандал. Из всего этого ясно видно, что царская награда была жалкой, оскорбительной подачкой, брошенной Попову только потому, что не дать ничего — было просто нельзя.

Попов был настолько измотан многолетней неравной борьбой со всесильными тупицами в адмиральских мундирах, что увидел в этой подачке сигнал своей окончательной победы. Не думая об отдыхе, не заботясь о своем вконец расшатанном здоровье, он весь отдался работе.

Прежде всего он организовал в Кронштадтском военном порту «мастерскую по изготовлению приборов для телеграфирования без проводов». Заведывал этой мастерской его товарищ по университету Евгений Львович Коринфский. Мастерская усиленно выпускала радиостанции для кораблей.

Не прекращались и опыты. Они проводились на береговых радиостанциях, устроенных в Кронштадте и Ораниенбауме. Между этими станциями, на расстоянии 8—10 километров, поддерживалась регулярная связь.

Изучение свойств когерера, проведенное на этой радиолинии, привело Попова к изобретению нового детектора для телефонного приемника. Одновременно он окончательно разработал новый тип телефонного приемника, который с незначительными изменениями сохранился на многие годы.

Летом 1900 года Александр Степанович вновь побывал за границей. Он передал Дюкретэ заказ на ряд станций своей системы для русского флота. В это время в Париже заседал мировой электротехнический конгресс. Одновременно с конгрессом была открыта всемирная электротехническая выставка.

Конгресс и выставка показали, что к этому времени электричество завоевало прочное положение в промышленности и в быту. На выставке демонстрировались генераторы мощностью в 4000 киловатт, паровые турбины, спаренные с электрическими генераторами, установки для мощных высоковольтных передач, модели новейших гидроэлектрических станций и всевозможные приборы для использования электрической

энергии в промышленности и в быту. Особый отдел выставки был отведен радиотехнике, а в этом отделе почетное место занимали приборы Попова.

Конгресс показал, что время пренебрежения капиталистов к электрической энергии осталось позади, что крупный капитал выражает яркий интерес к захвату в свои руки снабжения электроэнергией промышленных центров. На конгрессе выяснилось, что если Запад оставил Россию далеко позади в отношении использования дешевой электрической энергии, то Россия оказалась впереди в практическом применении нового средства электрической связи — беспроволочного телеграфирования. На Западе радио еще не вышло из опытного периода, а в отсталой России благодаря энергии Попова уже осуществлена длительная практическая радиосвязь на невиданном еще тогда расстоянии.

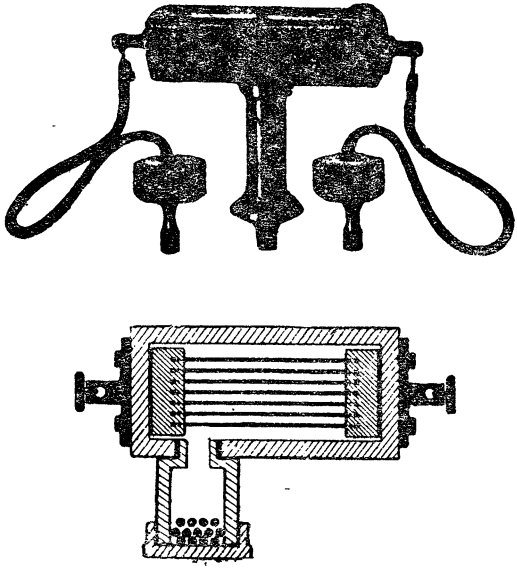


Рис. 44. Общий вид и разрез детектора А. С. Попова (из каталога Дюкретэ 1900 года).

Александру Степановичу не удалось участвовать в работах конгресса. Он торопился в Россию, где надо было радиофицировать флот, и доклад об его достижениях сделал профессор Шателен. На конгрессе был продемонстрирован новый телефонный приемник Попова, вызвавший восторженные отзывы ученых и техников.

Попов не имел ни минуты покоя. Установка станций на кораблях и подготовка кадров перемежалась с бесконечными докладами и лекциями в научных институтах, в военных учебных заведениях, в домах падких на модные новинки великосветских бездельников.

Радио стало очередной «модой». О нем трубили все газеты, его воспевали поэты, о нем устраивались лекции. Появились

папиросы с портретами Попова и Рыбкина. Конфектные фабрики выпустили шоколад «Беспроволочный телеграф». Писчебумажные магазины были завалены открытками со снимками пионеров радио и гогландских станций. Игрушечные магазины не успевали удовлетворять спрос на детские радиостанции. В «обществе» все разговоры вращались вокруг нового изобретения. Лекции Попова своей популярностью забили концерты известнейших артистов. На них валом валили великосветские дамы и «золотая» молодежь; они забрасывали скромного лектора цветами и наперебой зазывали модного изобретателя в свои дома.

Два года длилась эта «радиолихорадка». Но в 1903 году появилась новая «забава». Газеты разнесли по миру весть, что побеждена наконец воздушная стихия. Американцы, братья Райт, изобрели аэроплан, на котором продержались в воздухе целых 53 секунды. Попов и его изобретение сразу же были забыты. Сиятельные тунеядцы носились с новой «модой».

---

Неожиданный успех не вскружил голову уравновешенного, скромного ученого. И в годы своей славы Александр Степанович работал не менее упорно, чем во время жуткого недоверия и нарочитого забвения.

Летом 1900 года Попов решил применить радио в армии, но армейское начальство отнеслось к этому недоверчиво и денег не отпустило. На помощь пришел капитан Троицкий. Он разыскал заброшенные военные повозки и приспособил их для первых в мире армейских походных радиостанций.

В Кронштадте в это время квартировал гвардейский Каспийский полк. Троицкий предложил командиру этого полка барону Таубе испытать новое средство связи в полковом лагере. Таубе сообразил, что в случае успешности опытов его ожидают крупные награды, и дал свое согласие. На случай же неудачи испытаний он застраховал себя тем, что приказал производить опыты в строгой тайне.

И вот на холмах Пудости, невдалеке от Красного Села, появились странные повозки с высокими шестами.

Испытаниями руководил Петр Николаевич Рыбкин. Помогали ему поручик Каспийского полка Кавецкий, насзжавший в свободное время капитан Троицкий и несколько солдат, которых Рыбкин наскоро обучил телеграфному делу.

К осени Петр Николаевич добился дальности передачи в три километра.

Барон Таубе внимательно следил за успешностью опытов и вскоре убедился, что они не только его не оскандалят, но даже могут содействовать его карьере. Станции работали безотказно, а на маневрах обеспечили такую быструю связь, о какой раньше и не мечтали.

Настал день традиционного осеннего смотра полка шефом гвардии великим князем Владимиром Александровичем. Таубе распорядился поставить одну радиостанцию на фланге выстроившегося для смотра полка, а другую — в трех километрах от нее.

«Сиятельный» шеф заинтересовался странной повозкой. Находившемуся около нее Рыбкину пришлось прочесть целую лекцию об устройстве станции, которая ни на секунду не прекращала работы.

— А о чем вы телеграфируете? — спросил князь Петра Николаевича, видя, что солдат-радист, трепеща перед князем, принимает радиограмму.

— Пустяки, телеграфисты руку набивают, — протянул Рыбкин только что принятое сообщение.

Князь брезгливо взял замусоленную бумажку, испещренную корявым солдатским почерком, и передал ее своему адъютанту:

— Прочесть!

Адъютант ловко вскинул в глаз монокль и торжественно, как приказ, прокартавил:

— «Очень сожалею, что не могу присутствовать на параде и видеть его высочество. Поручик Кавецкий».

— Пустяки?! — презрительно процедил князь в сторону Рыбкина и круто повернулся к Таубе, — где эта станция?

Князь вскочил на коня и поскакал в указанном направлении, сопровождаемый блестящей свитой.

— Сплоховали, Петр Николаевич, — сочувственно проговорил солдат-радист, — вы работали, мучились, ночей не спали, а сливки снимут офицеры...

«Сливки» действительно достались офицерам. Ловкий подхалим Кавецкий пошел в гору. Барон Таубе был обласкан самим царем. Получил повышение и капитан Троицкий. Его произвели в полковники и назначили командиром батальона особого назначения.

Попов и Рыбкин попрежнему остались за бортом.

Но они были преданы радио до самозабвения. Они даже не замечали того, что ловкие пройдохи и прожженные карьеристы строят собственное благополучие на их работе. И они

продолжали упорно совершенствовать армейские установки. К 1903 году эти походные радиостанции являлись единственным средством связи между Пудостью и штабом гвардии, в Красном Селе, на расстоянии 10 километров.

Радио оказалось победителем и в армии. Но и здесь генералы показали, что они недалеко ушли от своих флотских собратьев.

Однажды, когда радио уже было признано в армии обязательным средством связи, один генерал, командир дивизии, впервые увидел повозки походных станций. Заинтересовался. Ему объяснили.

— Брехня! — решил генерал, — жульничество! Как это можно — без проволок?! Надувательство!..

Генералу доказывали, растолковывали, но он стоял на своем. Тогда его уговорили испытать работу радиотелеграфа. Он вызвал конного ординарца и радиста, вручил им два совершенно одинаковых письменных приказания и поднялся на ближайший холм, с которого была хорошо видна приемная станция.

По сигналу генерала сорвался с места и галопом понесся ординарец, и неспеша застрекотал телеграфный ключ на отправительной станции.

Бинокли впились в приемную станцию. Черной точкой маячил быстро приближавшийся к ней ординарец. До нее — только три километра. Долго ли доскакать коню!

Но ординарцу оставалось проскакать еще добрую треть пути, как, вздымая клубы пыли, навстречу ему вышел взвод пехоты, вызванный радиотелеграммой...

Оказавшийся в дураках генерал, не дождавшись взвода, поспешно покинул место своего посрамления.

Да и во флоте все еще ставили преграды новому средству связи. Особенно ярко это проявление тупоумия и бездарности царских адмиралов обнаружилось во время испытаний новых станций Попова в Черноморском флоте, в 1901 году.

По пути на эти испытания Александр Степанович придумал новые, так называемые, сложные схемы приемной и отправительной станций. Эти схемы давали возможность точно настраивать станции, что значительно повысило дальность передачи.

В этих новых станциях Попов еще более развил идею многократного усиления. Так, в приемнике он выделил в отдельные цепи со своими источниками питания котерер, встряхиватель, реле и телеграфный аппарат. Для достижения наибольшей остроты настройки Попов ввел в антенный контур катушку самоиндукции и постоянный конденсатор.

Дело в том, что любая антенна имеет вполне определенную собственную длину волны, которая зависит от ее размеров и формы. Для приема антенну необходимо настроить в резонанс отправителю, то-есть удлинить или укоротить длину ее волны. Это и достигается включением катушек самоиндукции и конденсаторов.

Мы знаем, что длина волны зависит от частоты колебания электромагнитного поля. Отсюда ясно, что антенна приемника должна обладать свойством принимать волны именно той частоты, с какой работает отправительная станция.

Для того, чтобы понять действие катушек самоиндукции и конденсаторов, включаемых в антенный контур для настройки, надо познакомиться с понятиями емкости и самоиндукции.

Емкостью называется отношение заряда конденсатора к разности потенциалов на его обкладках. Емкость — это способность конденсатора пропускать ток определенной частоты. Чем больше емкость конденсатора, тем меньшей частоты ток пропускает он.

Теперь посмотрим, что такое самоиндукция. Мы знаем, что всякий проводник, находящийся под током, окружен электромагнитным полем, и что это поле вызывает ток в любом другом проводнике. Это явление называется индукцией. Но электромагнитное поле одновременно возбуждает индуктивный ток и в том проводнике, в котором оно возникло. Вот эти явления индукции, вызываемые током в своей же цепи, и называются самоиндукцией. Особенно сильно самоиндукция проявляется в проводниках, имеющих форму спирали (соленоида). Катушка самоиндукции и является таким соленоидом. Чем больше в катушке витков, тем больше ее самоиндукция. При включении в антенну катушки самоиндукции увеличивается самоиндукция антенны, и она получает способность принимать волну большей длины.

Выделив в схеме своих приборов в самостоятельные контуры отдельные их части, Попов повысил мощность этих приборов. Введя в антенный контур конденсаторы и катушки самоиндукции, он получил возможность точной настройки приборов.

Одновременно Александр Степанович придумал еще одно усовершенствование. Он решил оградить приемник от мешающего действия атмосферных разрядов. Для этого он соединил антенну с землей через небольшую катушку, которая была индуктивно связана с другой катушкой, обладающей большей самоиндукцией и включенной в цепь когерера. Значительно

позже Маркони также ввел в свои приемники такое приспособление, назвав его джиггером.

Все эти усовершенствования Попов придумал буквально на ходу, за несколько часов до выхода в море. Он вместе с Рыбкиным сразу же переделал по-новому станции броненосцев «Синоп» и «Георгий Победоносец».

Попов вышел в море на «Синопе». Рыбкин находился на «Георгии Победоносце».

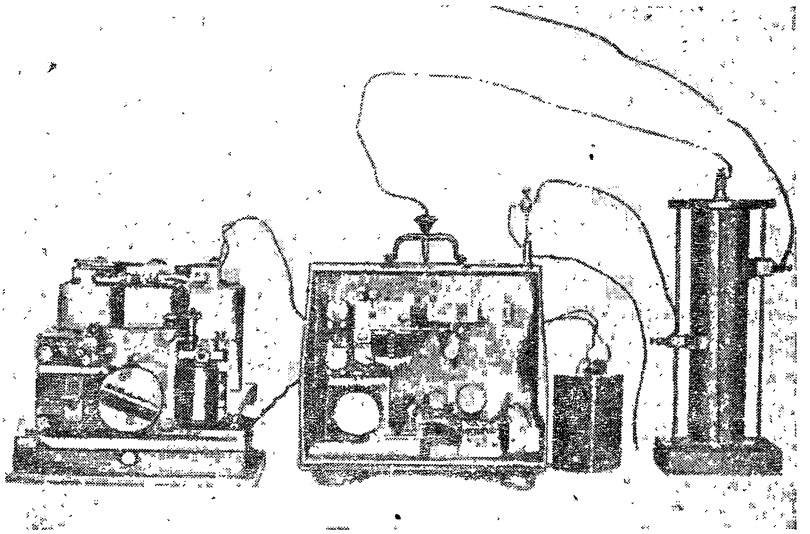


Рис. 45. Приемная станция А. С. Попова сложной схемы. (Из каталога Дюкретэ 1901 г.).

Испытания начались 19 августа и продолжались двое суток. Помощников ни Попову, ни Рыбкину не дали, и они в течение всего этого времени ни на минуту не покидали радиостанций.

Броненосцы разошлись на 46 километров. Стал ослабевать прием на телеграфный аппарат. Перешли на телефонный прием. 50 километров, 60, 65,— слышимость прекрасная! Затем станции неожиданно перестали работать, но вскоре возобновились сигналы. Корабли отошли один от другого на 140 километров. Слышимость не ухудшалась. И только на 148-м километре станции замолчали.

148 километров! Начиная испытания, Попов не думал до-

стичь и половины этой дальности. Новые сложные схемы завоевали право на жизнь.

Морское командование однако не доверяло телефонному приему. Он не давал никакого документа, кроме записи недостаточно грамотного радиста, между тем как прием на телеграфный аппарат оставлял такой документ — телеграфную ленту. При телеграфном приеме вдвое уменьшалась возможность искажений в тексте, так как активно в сигнализации участвовал только один человек — радист отправительной станции. Казалось бы, что для избежания искажений в радиограммах следовало только повысить грамотность радистов. Адмиралы же пошли по пути наименьшего сопротивления. Был издан приказ, воспрещающий прием радиотелеграмм на телефон, что вдвое снизило возможности корабельных станций. Так командование «помогало» Попову даже тогда, когда радио завоевало все права на жизнь.

Закончив испытания на кораблях, Александр Степанович произвел опыты радиосвязи между Одессой и Тендрой, — местом летней стоянки Черноморского флота. Несмотря на атмосферные помехи, ему удалось передать из Тендры в Одессу несколько связных радиограмм. Для того времени эта передача между береговыми пунктами на расстоянии 60 километров была очень значительной, тем более, что производилась она в период сильных грозовых разрядов.

Сразу же после этих испытаний Попову и Рыбкину пришлось сооружать первые практические гражданские радиостанции. Они были установлены в Ростове-на-Дону. Этот город в то время был одним из крупнейших русских экспортных портов. Порт находился в восьми километрах от моря и соединялся с ним мелководным узким каналом. Во время низкой воды груженые пароходы при выходе из канала в море нередко садились на мель. Требовалось наладить повседневное наблюдение за уровнем воды в этом месте и надежно связать наблюдателей с портом. Руководители порта, бывшие военные моряки и ученики Попова, решили использовать для этого изобретение своего учителя. И они не просчитались: установленные Поповым и Рыбкиным радиостанции — в порту и в восьми километрах от него, на пловучем маяке — обеспечили бесперебойное и своевременное оповещение пароходов об уровне воды.

Радостно возвращались домой пионеры радио. Полтора года, прошедшие со времени гогландской победы, не пропали даром. Радио все шире входило в жизнь. Уже работали 20 военно-морских и 2 гражданских радиостанции. К новой летней кам-

пании предстояло вооружить радиосвязью еще 20 боевых кораблей. Детище Попова получило всеобщее признание. Технический мир России дважды показал свое глубокое уважение к изобретателю радио. В 1900 году Электротехнический институт наградил его званием почетного инженера-электрика, а в 1901 году Русское техническое общество, уже однажды премировавшее Попова, избрало его своим почетным членом.

---

## ГЛАВА СЕМНАДЦАТАЯ

# № 321

Какой-то английский адмирал сказал: «Одна радиостанция заменяет быстроходнейший крейсер». Адмирал не преувеличивал. Его слова оправданы двумя величайшими морскими боями. Японский флот уничтожил эскадру адмирала Рожественского в Цусимском проливе в известной степени благодаря радиосвязи со своими разведывательными крейсерами. Это было первое боевое применение радио на море. Через десятилетие после этого в знаменитом Ютландском бою английский флот не был разгромлен немцами лишь потому, что у англичан прекрасно действовала радиосвязь.

В 1901 году русские адмиралы имели довольно туманное понятие о тактическом значении радио, но зато они прекрасно понимали, что это новое средство связи — очень выгодное дело для их собственных карманов. Дело в том, что высшее морское командование заботилось не столько о флоте, сколько о своей личной наживе. Казнокрадство во флоте процветало не менее сильно, чем и в любом другом ведомстве государства Российского. В поражении русского флота в русско-японской войне это всефлотское казнокрадство сыграло свою роль.

Приведем только один пример, особенно ярко показывающий, с какой неприкрытой наглостью русские дворяне, облеченные в морские мундиры, набивали свои пустеющие карманы. Дело было в 1910 году. Морской министр Бирилев решил поправить свои пошатнувшиеся финансы. Не долго думая, он скупил громадную песчаную низменность возле города Либавы, на берегу Балтийского моря. Владельцы этих песков, на которых не росла даже трава, с радостью отдали ему свои владения за бесценок.

Зачем же понадобилась адмиралу эта земля? А вот зачем. Едва войдя во владение этой низменностью, Бирилев решил построить на ней морскую крепость. Но ведь земля — частно-

владельческая? Значит, надо ее купить. И морской министр Бирилев платит за эту землю бешеные деньги из царской казны ее владельцу — дворянину Бирилеву, то-есть кладет их в свой собственный карман. На низменности строится мощная на вид морская крепость, неспособная, однако, из-за неудобства своего расположения, защитить Либаву, этот единственный незамерзающий русский порт на Балтийском море... Между тем, возле Либавы есть возвышенное место, вполне пригодное для постройки действительно несокрушимой крепости, но приобретение этих земель было невыгодно для Бирилева: их владельцы запросили слишком дорого. На спекуляции землей и на постройке крепости Бирилев в общей сложности заработал около семи миллионов рублей. Во время империалистической войны крепость не смогла оказать противодействие немцам и была ими взята почти без боя.

Подобных примеров — множество.

Вернемся к радио. Программа радиофикации флота предусматривала устройство радиостанций на всех боевых и вспомогательных судах, в портах и на бесчисленных береговых постах службы связи. Итти на прямое казнокрадство и взяточничество адмиралы не рискнули. Они решили заработать на новых поставках «честным путем».

Русская промышленность того времени была не в состоянии вырабатывать радиоприборы. Единственным приспособленным для этого предприятием являлась организованная Поповым «Кронштадтская мастерская приборов для телеграфирования без проводов», но и ее мощность была недостаточной для снабжения радиоприборами всего флота. Адмиралы решили радиофицировать флот с помощью иностранной промышленности. Началось нащупывание почвы за рубежом. Обратились к уже завоевавшей мировую славу фирме «Маркони». Эта фирма запросила более двух миллионов рублей. Адмиралы не жалели казенных денег, львиную долю которых они намеревались присвоить, но на мировых биржах не было в продаже ни одной акции «Маркони». А все дело было в акциях. Спекуляция этими ценными бумагами стала излюбленным способом адмиралов пополнять свои капиталы. Перед тем как заказать иностранной верфи постройку кораблей, они скупали ее акции. Получение верфью выгодного заказа немедленно вызывало бешеное вздорожание этих бумаг. Адмиралы продавали акции по повышенной цене, а разницу клали себе в карман. Дело было явно выгодное. Во взяточничестве их никто обвинить не мог. Другой вопрос, что из-за адмиральского стяжательства заказы часто

получали не лучшие верфи, а те, на чьих акциях можно было заработать.

Потерпев неудачу у Маркони, адмиралы обратили свои взоры к немецкой фирме «Телефункен». Акций этой фирмы в продаже было немало, и котировались они довольно низко. Адмиралы скупили все акции «Телефункен», а после этого передали ей неожиданно богатый заказ на радиовооружение всего русского флота. Акции «Телефункен» бешено вздорожали, и вершители судеб российского императорского флота изрядно на этом заработали.

Этой грязной спекуляции на новом средстве связи предшествовало еще более подлое дело. И в этом деле показал свое подлинное лицо «покровитель» Попова — адмирал Верховский. Он в это время все еще возглавлял Главное управление кораблестроения и снабжения, в ведении которого было и снабжение флота радиоприборами. Естественно, что прежде всего на радиофикации кораблей мог заработать сам Верховский. Факты показывают, что он не упустил этого случая.

---

Верховский и другие руководители радиофикации флота боялись, что Попов, о чьей неподкупной честности они прекрасно знали, может помешать их безнравственным махинациям. Кроме того им, видимо, было неудобно творить эти махинации на глазах того, кого они обкрадывают. Попова... решено было убрать с флота.

Но как это сделать? Своим изобретением этот скромный преподаватель Минного класса приобрел мировое имя. Просто выгнать — нельзя. Работает он безупречно, значит — и придраться не к чему.

Подвернувшийся случай помог царским казнокрадам выйти из затруднительного положения. В Петербургском электротехническом институте открылась вакансия профессора физики. И Попову решили дать «повышение».

Произошло это следующим образом. Адмирал Верховский был в дружбе с начальником Почтово-телеграфного ведомства, в ведении которого находился Электротехнический институт. Однажды этот чиновник, между прочим, сказал Верховскому, что в институте освобождается вакансия профессора физики. Это сообщение сильно обрадовало адмирала, который никак не мог придумать, как «прилично» избавиться от изобретателя радио, и он попросил своего друга устроить приглашение Попова в институт. Тот согласился.

Теперь оставалось только уговорить Попова подать прошение об отставке. Адмирал Верховский вызвал Попова к себе и на правах друга, не раз помогавшего ему, под большим секретом сообщил о предстоящем его приглашении в Электротехнический институт, порекомендовав подать в отставку.

Александр Степанович внял «дружескому» совету Верховского и в сентябре 1901 года стал профессором физики Электротехнического института.

---

К этому времени Попову удалось довести дальность непрерывной передачи радиосигналов до 112 километров. Его станциями уже были оборудованы более 30 боевых кораблей флота.

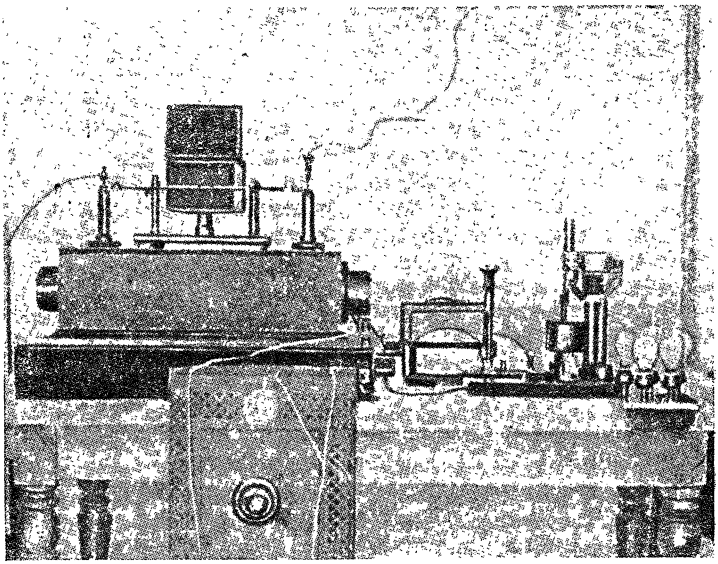


Рис. 46. Корабельная отправительная станция А. С. Попова образца 1900 года (из каталога Дюкретэ 1901 г.).

Поздравляя Попова с «повышением», Верховский просил его и в дальнейшем руководить радиофикацией флота. Но это были только любезные, ничего не обещающие слова, сказанные для того, чтобы замести следы своей подлости. На самом же деле Попова совершенно отстранили от радиофикации флота.

Правда, во флоте продолжали устанавливать станции его системы (всего к началу русско-японской войны во флоте работало 80 радиостанций Попова), но руководил всем этим делом не Попов и даже не Рыбкин, оставшийся работать в Минном классе, а лейтенант Реммерт.

О «хозяйственной» деятельности Реммерта читатель уже знает. Теперь посмотрим, каким он был специалистом в области радио. Предоставим слово ему самому. В 1907 году, уже после смерти Попова, Реммерт, будучи в чине капитана 2-го ранга, напечатал в журнале «Морской сборник» статью «Состояние радиотелеграфного дела к 1908 году», в которой он с усердием щедринских помпадуров ратует за максимальное уменьшение теоретических дисциплин в военно-морских учебных заведениях, готовящих офицеров. При этом он исходит из следующего:

«Поставленный в положение вести радиотелеграфное дело в Морском ведомстве, я убедился, что наши минные офицеры (минные офицеры заведывали всей электротехнической и радиотелеграфной частью на кораблях. — *С. К.*) делают радиотелеграфное дело хуже нижних чинов. Загадка раскрывается просто: офицера заедает теория, нижнего чина — значительно меньше».

Свой взгляд на ненужность теории для радиоспециалиста Реммерт подкрепляет убийственным примером из своей личной практики, как руководителя радиотелеграфного дела в Морском ведомстве. Он пишет:

«Если надо рассчитать во что бы то ни стало мощность радиостанций, то прошу пользоваться моим испытанным на практике способом, который я не желаю, подобно иным более практичным людям, хранить в секрете. Положим, требуется поставить станции, которые должны переговариваться между собой на ленту Морзе на расстояние 200 верст. Какие для этого требуются мощность двигателя, емкость конденсаторов, размеры передатчика и высота и число мачт?

«Для этого я иду к инженеру общества «Сименс и Гальске» или «Маркони» и узнаю от него эти данные, которые он гарантирует. Затем произвожу следующие вычисления: я знаю, что станция с таким-то альтернатором, конденсатором и мачтами дает такую-то дальность телеграфирования, а такая-то поставленная у нас станция имеет такие-то альтернатор, конденсатор и мачты. Если данные, сообщенные мне инженером, согласуются, то я докладываю о сем по начальству и за результат спокоен. Если же, например, сообщенные данные слиш-

ком приближаются к более слабой станции, то, принимая поправку на теоретичность личного состава (а также другие сюрпризы), я требую от инженеров перевычисления в сторону увеличения мощности приборов станции.

«Но да не подумает читатель, что инженеры вычисляют иначе: совершенно так же, как я, и так как ими ставилось больше станций, то и больше примеров для выбора.

«Когда у нас будет своя лаборатория и оборудуется порядочная мастерская, тогда, я надеюсь, мои путешествия к инженерам общества «Сименс и Гальске» и «Маркони», если не окончатся, то во всяком случае станут более редкими. Окончатся же они тогда, когда электротехника в России станет на самостоятельную ногу».

Из этих слов самого Реммерта ясно, каким он был специалистом. Результат передачи радиодела в руки Реммерта сказался в русско-японскую войну, когда русские корабли не знали, что делать с радио, тогда как японцы широко использовали это новое средство связи и для разведки, и для руководства в бою, и для разгрома эскадры Рожественского.

Вскоре после перехода Попова в Электротехнический институт во флоте была создана междуведомственная комиссия по выработке правил радиосвязи, и в нее в качестве эксперта пригласили не Попова, а другого профессора Электротехнического института, почти совершенно незнакомого с практической радиотехникой. Слабо разбирались в ней и остальные члены комиссии, которую возглавлял безмозглый «радиофикатор» Реммерт. Только один член комиссии был в курсе всех вопросов практического применения радио — Петр Николаевич Рыбкин, и на его плечи легла вся работа по выработке правил радиосвязи. После каждого заседания комиссии Рыбкин, якобы по поручению ее членов, являлся к Попову и докладывал своему учителю о ходе ее работ и советовался с ним по отдельным вопросам.

Так Александр Степанович и не узнал истинной причины приглашения в комиссию не его, а другого представителя института, как не узнал он причины своего «повышения». Он был очень загружен работой в институте и считал, что именно поэтому решили его не беспокоить.

---

А в институте было действительно немало работы.

Электротехнический институт тогда помещался в тесных комнатах небольшого двухэтажного здания школы телегра-

фистов, на Почтамтской улице. В лабораториях института недоставало не только приборов, но даже мебели.

Попову пришлось попутно с чтением лекций оборудовать физический кабинет. Эта работа была связана с бесконечными хлопотами о деньгах. Директор института, видный царский холоп Н. Н. Качалов, тратил институтские деньги на свои личные потребности. На средства, ассигнованные на оборудование физического кабинета, он приобрел себе... прекрасный вороной выезд.

Наивный и нерешительный Александр Степанович был вынужден подписывать подложные счета, которые подсовывал ему директор, и вымаливать каждую копейку на покупку приборов.

Все свое свободное время он попрежнему отдавал родному делу. В 1902 году он сконструировал когерер со стальными электродами и серебряным порошком. Этот несложный прибор сильно поднял чувствительность станции.

Весной 1902 года Александр Степанович занялся опытами с радием, небольшое количество которого в это время получила химическая лаборатория института. Химический элемент радий, открытый в 1899 году французскими учеными Марией и Пьером Кюри, уже давно интересовал Попова, но, занятый совершенствованием своего изобретения, а затем и оборудованием институтского физического кабинета, он не имел времени на опыты с этим новым, малоизученным элементом, да в его распоряжении и не было ни щепотки радия, расцениваемого во много раз дороже золота.

Кстати, надо заметить, что радий имеет некоторое сходство с радио не только по созвучию названий. Этот элемент обладает свойством самостоятельно излучать особые лучи, близкие к рентгеновским лучам, то-есть к очень коротким электромагнитным волнам. Радий относится к так называемым радиоактивным веществам, к которым принадлежит большинство тяжелых химических элементов.

Александр Степанович исследовал все свойства радия— способность свечения в темноте и вызывания свечения других веществ, тепловое действие этого элемента и его воздействие на фотографическую пластинку, а также способность лучей радия проходить сквозь непрозрачные тела. Как всегда, из своих строго научных опытов Попов сразу же сделал практический вывод. Он изобрел оригинальный «прибор, регистрирующий напряжение электрического поля атмосферы для шаров, зондов и змеев», о котором сделал док-

лад в Русском физико-химическом обществе 7 (20) мая 1902 года.

Основной частью этого прибора был элемент радий, обладающий также способностью действовать на заряженный электроскоп, разряжая его. Прибор был очень несложен. На часовом стеклышке, заклеенном тонким листком алюминия, помещалось 5 миллиграммов бромистого радия, который соединялся проводничками с листочком электроскопа. Разрядник электроскопа был соединен с землей через известный нам когерер. Действие на электроскоп атмосферного электричества и радия вызывало заряды и разряды этого прибора, частота которых зависит от напряжения электрического поля атмосферы. Разряды регистрировались таким же пишущим прибором, какой когда-то присоединил Попов к своему «грозоотметчику». Собственно, и этот новый прибор был тем же самым «грозоотметчиком», только более усовершенствованным.

К сожалению, Александр Степанович не закончил своей исследовательской работы с этим новым прибором для изучения тайн атмосферы. В каком направлении пошла бы эта работа, неизвестно. Не чувствовал ли этот гениальный ученый, а может быть и ясно представлял, что именно там, в высотах атмосферы, таится разгадка многих явлений радио? Не встал ли он на тот путь, который намечает радиотехнике в главе девятнадцатой этой книги проф. В. К. Лебединский?..

Летом 1903 года Попов руководил последними опытами по беспроволочному телеграфированию во флоте. Приемная станция была установлена на минном крейсере «Посадник», а отправительная — на острове Тупоран-сари. Эти опыты дали дальность приема на телеграф до 126 километров.

В перерыве между этими двумя работами Александр Степанович провел первые в мире опыты проектирования надписей на облаках при помощи морского прожектора. Петербургские жители часами простаивали на улице, дивясь на диковинные буквы, которые вспыхивали на низких облаках: небесное объявление приглашало молодежь на студенческий бал. Эти опыты Попова положили начало небесной рекламе, широко распространенной сейчас в Западной Европе и в Америке.

В 1903 году молодой московский физик С. Я. Лифшиц открыл способ передачи без проводов живой человеческой речи. Лифшиц попросил Попова помочь ему разработать этот способ. Александр Степанович с жаром взялся за это дело. Всю зиму работал под его руководством молодой изобретатель и

достиг не малых успехов. Радиоречь передавалась из конца в конец нового, только что отстроенного, здания Электротехнического института на Аптекарском острове.

В 1904 году Попов изобрел прибор для измерения малых емкостей. Пользуясь этим прибором, П. Н. Рыбкин произвел точное измерение емкости судовых сетей и выяснил ее зависимость от формы и размера антенны. В это время во флоте работали уже 75 станций системы Попова.

В августе 1903 года Александр Степанович участвовал в работах первой международной радиотелеграфной конференции, происходившей в Берлине (Германия). Здесь он получил полное признание своих заслуг. Маркони на конференции упорно доказывал, что он является первым и единственным изобретателем радио. Попов молча выслушивал это самовосхваление молодого итальянца. Когда тот кончил, на трибуну поднялся видный французский ученый М. Бурделонг и, обращаясь к Маркони, сказал:

— Господин Маркони — выдающийся ученый, которому радиотелеграфия многим уже обязана и будет обязана, я надеюсь, еще бо́льшим. Но нельзя забывать и других, которые не меньше его поработали над этим изобретением и достигли значительных практических результатов. Я мог бы перечислить несколько имен, но назову только одно, ибо тот, кто его носит, здесь присутствует и достоин этой почести. Это — профессор Попов...

---

Как ни готовилось царское правительство к войне с Японией, все же война застала Россию неподготовленной и началась совершенно неожиданно для ее правителей. В ночь на 27 января 1904 года Япония внезапно открыла военные действия.

Русско-японская война окончилась полным поражением русской военной мощи. Война показала, что «бюрократия гражданская и военная оказалась такой же тунеядствующей и продажной, как и во времена крепостного права. Офицерство оказалось необразованным, неразвитым, неподготовленным... Военное могущество самодержавной России оказалось мишурным. Царизм оказался помехой современной, на высоте новейших требований стоящей, организации военного дела... Отсталыми и никуда негодными оказались и флот, и крепость, и полевые укрепления, и сухопутная армия... Военный крах не мог не оказаться... началом глубокого политического кризиса. Война передовой страны с отсталой сыграла и на этот

раз, как неоднократно уже в истории, великую революционную роль» (Ленин, т. VII, стр. 47—48). Многочисленные восстания и забастовки лета 1905 года завершились невиданной до того в мире октябрьской стачкой, охватившей основные промышленные центры страны.

Эта стачка, показавшая грозную силу пролетарского движения, заставила царское правительство пойти на уступки, и оно 17 октября 1905 года издало манифест, в котором обещало народу «незыблемые» основы гражданской свободы: неприкосновенность личности, свободу совести, слова, собраний и союзов, широкие избирательные права.

Несколько ранее этого, под натиском студенческих волнений, царское правительство объявило «автономию» высшей школы, предоставив институтам и университетам право выбирать директоров; до этого директора назначались.

В сентябре 1905 года профессора Электротехнического института избирали первого выборного директора.

Единодушный выбор пал на Александра Степановича Попова.

Талантливый ученый был плохим администратором. Он это хорошо знал и горячо отказывался от большой чести, которую оказывали ему профессора, но избиратели были непреклонны.

Время было тревожное. Первые же дни после издания манифеста разоблачили всю провокационность царского правительства. Еврейские погромы, расстрелы демонстраций, безудержный разгул черной сотни показали истинные намерения правительства. Рабочие и революционные студенты понимали, что манифест «есть лишь попытка подготовить моральные условия для борьбы с революцией, — в то время как Трепов во главе всероссийских черносотенцев подготовляет материальные условия для этой борьбы» (Ленин, т. VIII, стр. 367).

В институте происходили бесконечные студенческие митинги. В аудиториях то-и-дело появлялась полиция, производила обыски и аресты студентов. Полиция не гнушалась и провокацией. Однажды полицейские подкинули в институтскую аудиторию бомбу, не раз они сами разбрасывали в институте революционные прокламации и подсовывали Попову угрожающие письма, якобы написанные студентами, чтобы спровоцировать его на помощь охранке.

Попова неоднократно вызывали в министерство внутренних дел, где требовали от него суровых, чуть ли не полицейских мер по отношению к студентам, но он наотрез отказался выполнять эти требования.

В конце декабря полиция произвела в институте повальный обыск. Обыск ничего не дал. В студенческом общежитии нашли только два револьвера. Никого не удалось арестовать. 29 декабря Александра Степановича вызвали по этому поводу к самому министру внутренних дел П. Н. Дурново. Министр потребовал допустить в институт агентов охранки.

Попов категорически воспротивился этому. Дурново рассвирепел; он кричал на профессора, угрожал ему, но тот был непреклонен.

Александр Степанович совершенно не интересовался политикой, но он был глубоко-честным человеком и никак не мог понять, как можно после царского манифеста о свободах препятствовать стремлению студентов воспользоваться правами, «дарованными» народу в этом манифесте. Он тяжело переживал всяческое насилие над студентами. Из окон его квартиры был виден вход в студенческое общежитие. Попов не раз видел, как общежитие окружала полиция. Он не мог выносить этого зрелища. Взволнованно крикнув жене: «Опять, опять идут арестовывать этих мальчиков!» — он тяжело опускался на диван и долго не мог успокоиться от охватившего его волнения...

От Дурново Александр Степанович вернулся домой совсем разбитым и сильно расстроенным.

К вечеру он несколько успокоился и поехал в университет на заседание Русского физико-химического общества.

Неожиданно для Попова на этом заседании его избрали председателем Общества. Радость, которую пережил Александр Степанович, приветствуемый учеными, явилась последней каплей, переполнившей чашу его треволнений. Его изнуренный организм не выдержал той большой нервной нагрузки, какая выпала на его долю в течение последнего года. Приехав домой, Попов принял ванну и сразу же слег. Вскоре он потерял сознание.

В пять часов дня 31 декабря 1905 года (ст. стиля) Александра Степановича не стало.

Врачи определили: смерть от кровоизлияния в мозг.

---

Смерть прервала последнюю работу в любимой им отрасли. Исследования над затуханиями колебаний, которыми он был целиком поглощен весь 1905 год, так и остались незавершенными.

Попов умер в самом расцвете своей блестящей научной деятельности. Ему было только 46 лет.

«С Александром Степановичем слишком рано сошел в могилу лучший из вождей армии научных работников...» — эти слова одного из видных физиков, сказанные над свежей могилой изобретателя радио, прозвучали жестоким укором виновнику смерти этого талантливого ученого — царскому строю.

Хоронили Попова 3 января 1906 года на Волковом кладбище. Это были скромные похороны. На них присутствовали только работники науки и родственники ученого.

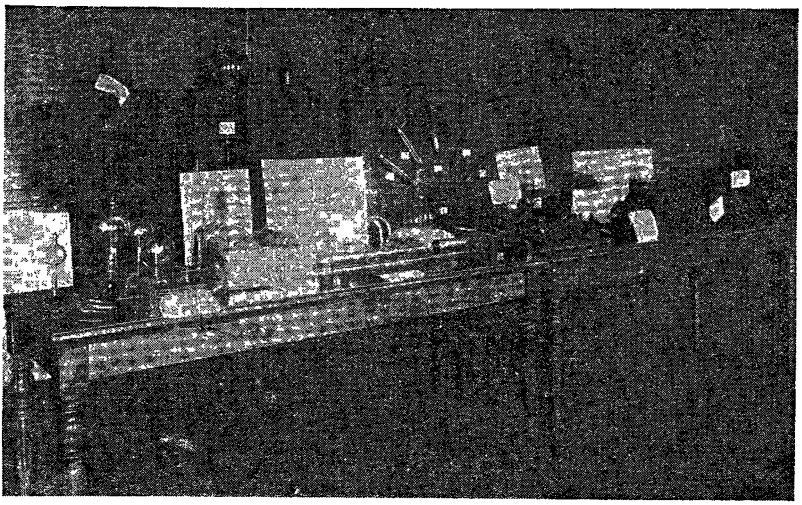


Рис. 47. Посмертная выставка приборов, собственноручно изготовленных А. С. Поповым, в Электроминной школе имени А. С. Попова, в Кронштадте.

В этот же день царское правительство «торжественно предавало земле» героев расстрела рабочих на Пресне, в Москве. Блестящие генералы на руках несли гробы трех унтер-офицеров Семеновского полка, убитых при подавлении рабочего восстания. Траурно звучали оркестры, буржуазия и аристократия забрасывали гробы цветами, попы восхваляли «геройскую смерть» царских опричников.

Над могилой своих цепных собак царское правительство поставило величественный монумент. Обещан был памятник и на могилу Попову, но его так и не поставили. Ярлык с номером

321, который повесили кладбищенские сторожа на могильной решотке, установленной родственниками покойного, — вот вся «забота» царского правительства о сохранении памяти об изобретателе радио. Вершители судеб России этим лишний раз показали, как они оценили такого выдающегося ученого, каким был Александр Степанович Попов.

— —

## *ГЛАВА ВОСЕМНАДЦАТАЯ*

# ПОПОВ ИЛИ МАРКОНИ?

Наука уже давно признала, что изобретателем радио является русский ученый Александр Степанович Попов. Советское правительство увековечило память об изобретателе радио, присвоив его имя одной из мощных широковещательных станций и Электроминной школе Балтфлота (бывший Минный класс). Именем Попова названы радиостанция на его родине — в «Турьинских рудниках», на Урале, и одна из аудиторий Электротехнического института, в Ленинграде, а на институтском доме, в котором он умер, установлена мемориальная доска.

И все же имя Попова недостаточно широко известно даже у нас. Его знают работники науки и техники, но далеко не все радиолюбители. Широкие массы граждан нашей страны изобретателем радио считают Маркони.

Многие мои знакомые, узнав, что я пишу книгу о Попове, удивленно переспрашивали:

— О Попове?

— Ну да, об изобретателе радио.

— Какой еще Попов? Ведь радио изобрел Маркони!..

Естественно, что и читатель этой книги может сказать:

— Попов работал самоотверженно, но где доказательства, что именно его, а не Маркони следует считать первым создателем радио?

Доказательств — не мало!

Впервые вопрос о приоритете Попова был поднят в 1908 году. По инициативе профессора В. К. Лебединского, Русское физико-химическое общество создало комиссию под председательством профессора О. Д. Хвольсона (1852—1934), которая, обследовав дело по документам и опросам и снесясь письменно с Лоджем и Бранли, постановила:

«А. С. Попов по справедливости должен быть признан изобретателем телеграфии без проводов помощью электрических волн».

Напомним некоторые даты:

1895 г. 7 мая (25 апреля) А. С. Попов демонстрирует на заседании Русского физико-химического общества первую приемную станцию, снабженную уже антенной (грозоотметчик).

В июле того же года приемная станция установлена в физическом кабинете Лесного института для записи грозовых разрядов.

1896 г. В январском номере «Журнала русского физико-химического общества» напечатана статья А. С. Попова с описанием приемной станции.

25 (12) марта того же года А. С. Попов демонстрирует в Русском физико-химическом обществе радиопередачу сигналами азбуки Морзе.

2 июня 1896 года Маркони берет в Англии патент № 12039 на передачу сигналов при помощи электромагнитных волн, а в июле производит первую публичную демонстрацию работы своих приборов.

Эти факты свидетельствуют, что А. С. Попов опередил Маркони более чем на год.

Ближайший сотрудник Маркони — профессор Флеминг, описывая схему Попова 1895 года, говорит: «Здесь, следовательно, мы имеем не только явное зарождение идеи телеграфирования при помощи волн Герца, но уже и осуществление его, хотя и в зачаточной форме».

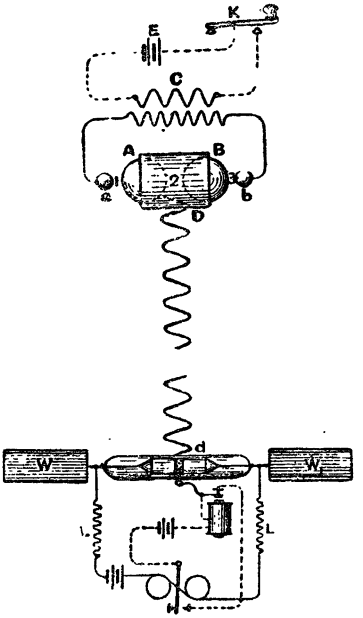



Рис. 48. Схема отправительной (наверху) и приемной (внизу) станций Маркони (1897 г.)

*C* — индукционная катушка, *E* — батарея, *K* — телеграфный ключ, *A* — *B* — разрядник, *d* — когерер, *W* — антенна. (Сравни с рис. 24 и 38).

На запрос Физического общества изобретатель когерера, французский ученый Э. Бранли, ответил: «Телеграфия без проводов вытекает в действительности из опытов г. Попова».

Знаменитый О. Лодж тогда же писал: «Я радуюсь тому, что профессор Попов, повидимому, получает признание своих заслуг в своей собственной стране».

Эти заслуги значительно больше, чем первое практическое

осуществление радиопередачи. «А. С. Попов, не только первый осуществил радиопередачу, — пишет проф. В. К. Лебединский, — он дал на долгие годы вперед главнейшие принципы радиопередачи». К этим принципам относятся: идея многократного усиления, приемная и отправительная антенна, заземление.

Что же представляют собой первоначальные работы Маркони? Профессор В. К. Лебединский собрал и опубликовал в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» [1] следующие отзывы об этом иностранных ученых и специалистов:

Пьерар (Франция) пишет: «Маркони взял передатчик Морзе, катушку Румкорфа, воспользовался колебаниями Герца, искровым вибратором Риги, трубкой Бранли, автоматическим декогерированием Лоджа, воздушным стержнем и заземлением Попова — и все это соединил».

Английский физик Леджгет говорит: «Маркони воспользовался тою формой антенны, какую изобрел Попов, и когерером Бранли».

Неспер (Германия) дает такой отзыв: «Маркони возымел мысль (1896 г.) помощью вибратора Риги и приемного устройства Попова установить беспроволочный телеграф, после того как он тщетно пытался достичь сколько-нибудь удовлетворительных результатов с одним вибратором Риги».

Известный английский инженер Иккльз, критикуя книгу проф. Флеминга «Основания электрической волновой телеграфии», отмечает, что Флеминг слишком слабо оттенил «большую способность Маркони быстро схватывать чутьем необходимые пополнения в незаконченных идеях других». Дальше он пишет, что даже из книги Флеминга «можно видеть, как Маркони усовершенствовал когерер Бранли, ударник Лоджа, воздушный провод Попова».

Итальянский ученый Риги — учитель Маркони, в 1902 году издал книгу «Беспроволочный телеграф», в которой он на стр. 343—344 пишет:

«Беглый взгляд на вибратор Маркони, фигурирующий в его первоначальном английском патенте от 2 июня 1896 года, показывает его полную идентичность с известным вибратором Риги... Прибор для обнаружения волн есть не что иное, как когерер Лоджа. Применение реле для замыкания тока, так же как звонкового молотка для встряхивания когерера, наконец, применение антенны, во всяком случае для приема, мы находим уже у Попова, который опубликовал описание

[1] № 14, стр. 459, 1922 г.

своего прибора еще в 1895 году, в то время как Маркони взял свой первоначальный патент 2 июня 1896 года. В отношении основных частей своего аппарата Маркони не может, следовательно, претендовать на приоритет».

Даже морское ведомство царской России, причем значительно раньше всех других, признало приоритет Попова. Правда, сделано это было только для того, чтобы показать загранице, что «и мы не лыком шиты», ибо, признав первенство Попова, царские чиновники все же, как уже известно читателю, палец о палец не ударили для того, чтобы помочь изобретателю. Дело было так. В декабре 1897 года представители фирмы «Маркони» в России инженеры Каупе и Чекалов обратились в Департамент торговли и мануфактур министерства финансов с просьбой выдать Маркони русский патент на изобретение радио. Департамент направил это дело на рассмотрение Морского технического комитета, который 8 января 1898 года ответил, что:

«. . передача сигналов помощью электрических импульсов, возбужденных при посредстве различных вибраторов и приемников с чувствительными трубками или слабыми контактами, не представляет новости для морского ведомства, где работы в этом направлении производятся с 1895 года... Комбинации чувствительной трубки, реле и электромагнитного молоточка для встряхивания трубки, а также соединение электродов трубки с одной стороны с высокоподнятым изолированным проводником, а с другой стороны с землею придумано и опубликовано преподавателем Минного класса А. Поповым в 1895 г... Указана при этом и возможность введения в действие пишущих аппаратов и сигнализации помощью этого прибора на расстояние... Ни одна из комбинаций, перечисленных в описании Маркони, не нова...»

3 октября 1898 года Морской технический комитет еще раз подтвердил это свое мнение, когда его вторично запросил Департамент торговли и мануфактур, получивший протест Попова против выдачи патента Маркони. Напоминая о своем ответе от 8 января, Морской технический комитет писал, что он и на этот раз «...может только снова подтвердить свое мнение о полном сходстве прибора А. С. Попова с приемной станцией г. Маркони...»

Так, руководствуясь только тщеславным желанием хвастнуть перед Европой, что руководимый ими российский императорский флот хоть в этом обскакал самые передовые флоты

мира, царские адмиралы документально подтвердили первенство А. С. Попова перед Маркони.

В заключение приведем полный язвительной насмешки отзыв Оливера Лоджа[1].

«Итальянский энтузиаст, узнав от профессора Риги о возбуждении и распространении волн Гертца и об их детектировании металлическими стружками, несомненно одаренный чувством юмора и большой энергией, располагая свободным временем, приступил к изготовлению подходящего когерера, упаковал его в запечатанную коробку и привез в Англию как секретное изобретение для дальней сигнализации без проводов.

«Влиятельными лицами он был представлен главному инженеру Правительственного телеграфа, повидимому слишком занятому для того, чтобы помнить о последних достижениях в области волн Гертца, вследствие чего было объявлено, что коробка содержит «новый план», который «привезен в Англию». Последовали лекции как в Королевском институте, так и в Королевском обществе, и опытные чиновники произвели испытания с обычным для них искусством.

«Г-на Маркони приходится поздравить с успехом его предприятия; газеты этой и других стран взялись за дело, были также написаны популярные журнальные статьи, и таким образом, наконец, британская публика услышала, повидимому впервые, о существовании таких вещей, как электрические волны, способные распространяться в пространстве, проходить через кажущиеся препятствия на значительные расстояния и обнаруживаемые причудливым образом. Таким образом, публика научилась большему от секретной коробки, чем от многих томов.

«Наши старые друзья — волны Гертца и когереры — выступили на первый план и стали предметами не только национальной, но и интернациональной значимости...»

Таким образом, мы имеем единодушное авторитетное подтверждение того, что, во-первых, первенство принадлежит Попову, и, во-вторых, что Маркони свою первоначальную работу строил на заимствованиях у других. Последнее и понятно. Велик ли мог быть личный опыт у этого двадцатилетнего студента!

Единодушное признание того, что Маркони заимствовал приемное устройство и антенну у Попова, делает правдоподобным

---

[1] «Wireless World» № 372, том XIX, № 15 стр. 524, 1926 г.

предположение русских моряков о том, что Маркони мог узнать схему Попова через офицеров-масонов.

Не ясно ли, что притязания Маркони на первенство в изобретении радио совершенно неосновательны?

Все же надо отдать ему должное. Маркони сыграл в истории радиотелеграфии огромную роль. Он сделал немало ценных наблюдений, изобретений и усовершенствований. С его именем связана такая смелая для своего времени идея, как осуществленная им радиопередача через Атлантический океан. Маркони продолжает делать все новые открытия и изобретать ценнейшие усовершенствования, большинство которых сейчас направлено на секретные военные цели империалистов.

Перечислить все его изобретения и усовершенствования — трудно. Нет такой области радиотехники, в которую он не внес бы чего-либо нового. Укажем только на последние наиболее важные его работы. В 1920 году Маркони первым в мире передал по радио музыкальные произведения, положив этим начало широковещанию. Одним из первых он понял значение ультра-коротких волн [1] для связи и управления по радио. Он изобрел направленную передачу сигналов; это его изобретение позволяет передавать радиосигналы в определенном направлении. Совсем недавно Маркони опубликовал свое новое изобретение — радиомаяк; этот маяк дает морякам возможность вести суда «вслепую», в тумане и ночью.

Маркони по праву принадлежит почетное место в истории радио.

Но вопрос: «Маркони или Попов?» — история совершенно справедливо разрешает в пользу русского ученого Александра Степановича Попова.

---

[1] Короткие волны (порядка 15—200 метров) были «призваны к жизни» не учеными, а... радиолюбителями. Именно они, получив в свое распоряжение «бросовый» диапазон волн, должны были работать на нем. И величайшая заслуга радиолюбителей состоит в том, что они помогли созданию сравнительно простой, но надежной коротковолновой радиоаппаратуры, позволяющей осуществлять при затрате ничтожных мощностей связь на громадные расстояния в десятки тысяч километров. Теперь короткие и ультракороткие волны прочно завоевали эфир.

## *ГЛАВА ДЕВЯТНАДЦАТАЯ*[1]

# ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Приемники и передатчики Попова — такие простые устройства! Они понятны всякому нынешнему радиолюбителю, всякому, кто хоть немного обучался радиоделу. Современные приемники и передатчики несравненно более сложны, — но все же, конечно, и они вполне понятны, во всех своих частях, достаточно обученному радиоспециалисту.

Но что такое электромагнитные волны, которые посылаются этими передатчиками и улавливаются приемниками; которые несутся из мест грозовых разрядов и различных других «помех»; наполняют собою мировой эфир; которые с таким трудом добывал Генрих Герц; что такое эти летящие вперед невидимки, роль которых в будущем человечества рисуется такой великой, что это трудно и представить себе?

Уже сейчас они сократили размеры земного шара до неузнаваемости. Они его облетают в одну седьмую секунды! Как близок например теперь остров Диксон, на котором — давно ли? — люди одуревали от чувства безнадежной оторванности.

Электромагнитные волны очень разнообразны. В каждом типе своем они обнаруживают все новые замечательные свойства. Достаточно вспомнить «короткие» волны: за десять лет работы над ними сотни ученых пока находятся лишь в самом начале их изучения!

Радиоволны держатся в «заговоре» с глубинами — высями атмосферного океана, и мы выпытаем от них секреты его сложного строения, и тогда мы будем широко пользоваться этими обоими «заговорщиками» не случайно, не вслепую, но с точным расчетом.

Однако не о разнообразии волн Герца и не об этом переплетении их свойств со строением атмосферы мы хотим гово-

---

[1] Глава написана проф. В. К. Лебединским.

рить; все это — различнейшие формы одного и того же явления, одного и того же содержания. Об этом, главном, основном, что манило всегда и нашего изобретателя в его работе над радиопередачей, необходимо дать небольшой очерк в конце описания совершенного им великого дела.

Начнем, как будто, издалека...

В природе существуют два электричества. Не одно, а два. Не два видоизменения одного и того же, как бывают разновидности железа, фосфора, серы, водорода, которые можно перевести одну в другую, а два отдельных электричества, которые нельзя перевести одно в другое!

Казалось бы, тут какое-то излишество, «расточительность» природы; электрические явления могли бы происходить и от одного электричества, как все «железные» явления от одного железа с его видоизменениями.

Но, видимо, это — в корне неверно. Два электричества взаимно противоположны; вместе они дают нуль, ничего, то-есть отсутствие электрического явления. И только разъединенные они действуют. Электрическое явление существует только через эти две противоположности: так называемое положительное электричество и так называемое отрицательное электричество.

В старое время любили говорить, что они притягиваются друг к другу. Но мы лучше скажем: процесс разделения двух электричеств есть накопление электроэнергии; эта электроэнергия молниеносно (исключительно уместное слово!) рассеивается, если только мы не изолируем как-либо особенно старательно эти заряды. Вся электротехника есть использование этого процесса. При этом рассеянии оба электричества воссоединяются, и электрическое явление исчезает.

Действительно, выходит, что если не углубляться, а рассуждать более поверхностно, можно представлять себе просто, что два противоположных электричества взаимно притягиваются.

Немного вдумавшись в такое, казалось бы, простое представление, мы придем однако опять к прежнему понятию, только что указанному, но в несколько ином виде.

В свое время этим простым «притяжением» увлеклись несколько больше, чем оно того заслуживало. Пережитки чрезмерно серьезного отношения к нему сохранились и до сего дня. Но если бы на этом и остановилась наша наука, радиопередачи не существовало бы.

Появился сначала один человек, Фарадей, потом — несколько, которые не считали для себя достаточным принимать это

притяжение на-веру, как голый факт; они хотели узнать, как и почему происходит это притяжение. Они видели странное, непостижимое, абсурдное в простом притяжении. Действительно, поставим, например, отрицательный заряд слева от положительного; атом его притягивает; теперь перенесем заряд быстро направо; он и теперь стал его притягивать, точно быстро заметил это перемещение. И так будет, несмотря ни на какие большие расстояния и несмотря на то, сколько нашему положительному заряду приходится притягивать отрицательных — один или десять миллионов, или миллиарды неподвижных, или быстро движущихся; он за всеми сразу успевает следить своим притяжением. Разве это не странно?

Фарадею дело представлялось иначе. Наш заряд окружен своим электрическим полем, раскинувшимся кругом его; все кругом его наполнено его электрическими линиями, исходящими из него. Все предметы вокруг заряда оказываются в этом поле, и это поле действует на них, куда бы они не передвигались и сколько бы их ни было. В этом поле вся электроэнергия нашего заряда, вся способность его к работе.

При притяжении поле сокращается, энергия эта убывает, электрическое явление исчезает.

Еще яснее все это стало бы, если бы мы рассмотрели, как это поле образуется, как возникает электрическое явление. Но не об этом речь.

Видно только, что, думая и о простом притяжении, но только по-фарадеевски, мы пришли к тому же представлению, с которого начали.

Если заряд движется — движется и все его поле вместе с ним; все это имеет одну и ту же скорость. Но это так просто, пока заряд движется равномерно, с постоянной скоростью. А если он вдруг немного продвинулся назад? По всему его полю, по всем электрическим линиям, передастся это движение; по всем линиям во все стороны побежит такой зигзаг; подобно этому бежит волна по протянутой веревке, которую встряхнули с одного конца; поле всколыхнулось, по нему промчалась морщина со скоростью света. И все предметы, все заряды, находящиеся в поле, должны будут как-то реагировать, когда через них проносится такая «волна».

Именно в таком виде представлялись Фарадею лучи света.

Но Максвелл, а за ним через 15 лет, в более точной форме, Герц подошли к этой волне несколько иначе.

Объясним ее по Герцу, так как его понимание подхватила

радиотехника и, на нем основываясь, разрабатывает свою задачу до настоящего времени.

Пусть перед нами заряженная антенна (рис. 49), подвешенная на изоляторах. Ее электричества разделены. На одном конце, положим — верхнем, положительный заряд, на другом конце — на ее заземлении — отрицательный. Образовалось электрическое поле, изображенное изогнутыми линиями рисунка; оно наполнено электроэнергией. Мы опять не будем говорить о том, как образовалось это поле, откуда пришла его энергия; ее могла дать река Свирь, или ее возбудили Днепровские пороги, или Шатурские болота.

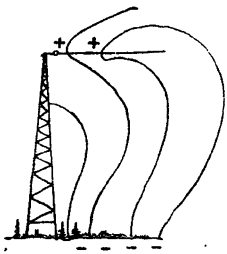


Рис. 49.

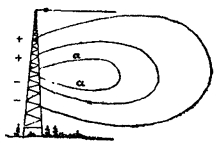


Рис. 50.

Напряжена эта грозная (опять — подходящее слово!) энергия; в ночной темноте видно, как светится верхушка заряженной антенны; это — оба электричества через воздух соединяются во что бы то ни стало, несмотря на преграды — изоляторы.

Теперь отпустим эту энергию. Стремительно побежит электричество по антенной проволоке; плюс и минус взаимно притягиваются, концы каждой линии поля устремятся за своими зарядами и при этом приближаются друг к другу. И вот они сошлись, как на линии *а-а* (рис. 50). Эта линия сомкнулась. За нею смыкаются следующие. Произошел разряд антенны.

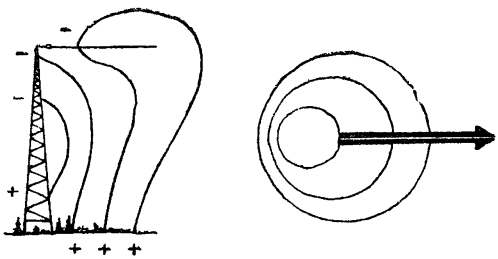


Рис. 51.

Но наш Свирьстрой заряжает уже ее снова и притом обратными электричествами. Образуется новое поле (рис. 51), которое выпирает вправо образовавшиеся сомкнутые линии; они летят в стороны со скоростью света. За ними устремляются те, которые образовались тотчас после них, когда мы опять отпустили энергию к рассеянию. Так излучает электромагнитные волны отправительная антенна, пока на нее действует источник ее энергии.

Мы видим, что он должен действовать ритмически, то создавая энергичное напряжение, то отпуская его. Чем чаще эти смены противоположностей, например миллион раз в секунду, или десять миллионов, тем короче электромагнитные волны, тем более часто они следуют одна за другою.

Итак, что же такое электромагнитная волна по объснению Герца? Это — фарадеевское электрическое поле, оторванное, «отшнуровавшееся» от своих зарядов, которое несется через окружающие тела.

Для Фарадея, по началу, это поле (в статическом виде) было нужно, чтобы объяснить взаимное притяжение двух электричеств. Теперь это электрическое поле показывает свои динамические свойства быстро разлетаться со скоростью света.

Мы дали объяснение только в самых общих чертах, только самого основного момента. Детали всего явления потребовали бы большего знания подробностей электрического процесса; если бы мы углубились в эти подробности, мы оценили бы справедливость самого названия: «электромагнитная волна», которое дается электрическому полю в его динамическом состоянии.

Теперь, в заключение, обратимся снова к Максвеллу.

Если так происходит излучение электромагнитных волн и если прав Максвелл, что свет есть электромагнитные волны, то и свет исходит от светящего атома тем способом, который мы только что обрисовали. Так и думали в ближайшее к Максвеллу время; атом с его положительным ядром и отрицательными электронами уподоблялся заряженной антенне; электрон с громадной быстротой колеблется около своего ядра или вращается вокруг него, совершая миллионы миллиардов колебаний в секунду. «Значит, таким образом, — спрашивали тогда себя, — и происходят те короткие электромагнитные волны, на которые молекулы нашего глаза особенно реагируют, и — мы видим?»

Это и для радиста не является вопросом простого любопытства. Если светящий атом есть маленькая копия отправительной антенны, то нельзя ли, покопавшись в его устройстве, научиться технически улучшать действие антенны? Например, несмотря на все усовершенствования современных передатчиков (стабилизаторы), наши радиостанции далеки от той изумительной выдержки своего периода, какою отличается атом всякого тела; нельзя ли перенять это его свойство?

Но, нет! Современная физика, углубившаяся в атомные процессы, увидела, что количественная разница — мил-

лиарды миллионов вместо десятков миллионов — решает все. Явление и по качеству своему становится совершенно иным: электроны ничего не излучают, когда колеблются около ядра или вращаются вокруг него; свет излучается совсем в другой момент электронной жизни: когда они сдернуты со своего нормального, обычного пути, когда они возвращаются, или, как говорят, «перескакивают» опять к своему нормальному вращению. При этом излучаются не волны света, а фотоны (что-то более близкое к фарадеевскому сотрясанию электрических линий). При этом однако и о волнах можно говорить, но совсем в новом смысле.

Максвелл, оказывается, упростил вопрос; согласно состоянию науки своего времени, он не заметил барьера, отделяющего наши явления в обычных предметах от явлений атомного мира (так называемый «Принцип соответствия»).

Герц правильно повернул его мысли к обычным нашим представлениям и дал этим возможность Попову основать новую технику.

И эта техника должна развиваться по особому своему пути, считаясь гораздо больше со строением атмосферы, с географией земли, с космическими явлениями, чем со строением атома и его излучением.

На этом пути она и одержит свои победы!

---

*ГЛАВА ДВАДЦАТАЯ*

# ЛЕНИН И РАДИО

Днем 24 октября 1917 года, в самый напряженный момент кануна Октябрьской революции, радиостанция крейсера «Аврора» передала «Всем, всем, всем» постановление Военно-революционного комитета:

«1. Гарнизон, охраняющий подступы к Петрограду, должен быть в полной боевой готовности.

2. На вокзалах должна быть усиленная охрана.

3. Не допускать в Петроград ни одной войсковой части, о которой не было бы известно, какое положение приняла она по отношению к нынешним событиям. Навстречу каждой части надо высылать несколько десятков агитаторов, которые должны выяснить им, направляющимся в Петроград, что их желают натравить на народ.

Корниловские эшелоны, если таковые не подчиняются увещаниям, должны быть задержаны силой. Надо действовать строго и осторожно, и, где окажется нужным, применить силу.

О всех передвижениях войск немедленно сообщать в Смольный институт в Петрограде, Военно-революционному комитету и присылать туда представителей из местных советов — полковых комитетов — для установления связи. Советам необходимо беспрерывно заседать.

Революция в опасности. Но все-таки ее силы несравненно больше, чем силы контрреволюции. Победа наша!

Да здравствует народ!

Воéнно-революционный комитет».

Это был первый в истории опыт использования радио восставшим пролетариатом.

Благодаря этой радиограмме была приостановлена всякая переброска воинских эшелонов в Петроград, и Временное пра-

вительство оказалось отрезанным от частей, на поддержку которых оно еще могло рассчитывать...

В 10 часов утра 25 октября радисты «Авроры» передали всему миру:

> «Временное правительство низложено. Государственная власть перешла в руки органа Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов, Военно-революционного комитета... Дело, за которое боролся народ: немедленное предложение демократического мира, отмена помещичьей собственности на землю, рабочий контроль над производством, создание советского правительства — это дело обеспечено...»

Эта радиограмма оказала громадное организующее воздействие на рабочие массы всей страны. Она перекинула Октябрьский шторм в самые глухие уголки России.

В эти дни детище А. С. Попова приобрело нового искреннего друга — В. И. Ленина.

И уже в начале 1918 года Ленин дает указание о необходимости создать мощную радиопромышленность, а 21 июля подписывает декрет, положивший начало плановой радиофикации Советского Союза.

В то время наше советское радио делало первые, детские шаги. От царского строя остались лишь три полуразрушенных кустарных заводика. Все надо было начинать сначала. А Ильич торопил: «Промедление и халатность тут преступны!»

Начать пришлось с собирания старых кадров Радиоспециалистов. Вокруг созданного по инициативе Ленина Радиосовета Наркомпочтеля сколотился небольшой актив опытных радистов. Знакомясь с работой Тверской приемной станции, председатель радиосовета А. М. Николаев совершенно неожиданно нашел там целую исследовательскую лабораторию, в которой работала солидная группа высококвалифицированных инженеров, техников и профессор В. К. Лебединский, крупный теоретик физики и радио. Здесь же разрабатывал свой тип катодной лампы известный изобретатель, инженер М. А. Бонч-Бруевич.

Это изобретение имеет большое значение. Катодная лампа — основная часть всякой современной передающей и приемной станции. Она может служить усилителем тока, детектором, генератором электромагнитных колебаний; последнее свойство катодной лампы является решающим для радиотелефонии — (передачи по радио человеческого голоса и других сложных звуков), — которая стала возможной только с изобретением

катодной лампы. Свою лампу Бонч-Бруевич изобретал совершенно самостоятельно, не зная, что делается в этом направлении за границей, и все же оставил иностранных специалистов позади.

А. М. Николаев (тогдашний председатель Радиосовета) рассказал об этой лабораории Ленину, и Ильич распорядился предоставить работникам лаборатории все условия, необходимые для плодотворной работы. Вскоре лабораторию перевели в лучшее помещение в Нижний-Новгород. Ленин внимательно следил за ее работой и помогал ей. В 1919 году она сконцентрировала вокруг себя всех лучших радиоспециалистов страны.

И уже в этом году радио понадобилось Ленину для оперативного руководства на одном из участков мирового рабочего движения.

В ночь на 21 марта 1919 года в Венгрии была провозглашена советская власть. В 5 часов вечера 22 марта Совнарком Венгерской советской республики через Чепельскую радиостанцию послал в Москву радиограмму: «Венгерская советская республика просит т. Ленина к радиоаппарату».

Через 20 минут Москва ответила: «Ленин у аппарата. Прошу к аппарату товарища Бела Куна».

Чепельская радиостанция сообщила, что Бела Кун занят на совещании, а вместо него у аппарата находится Эрнст Пор, член ЦК Венгерской компартии. В этой радиограмме было также кратко рассказано о положении в Венгрии.

В 9 часов 10 минут московская радиостанция передала приветствие Ленина Венгерской советской республике.

На следующий день Ленин послал в Венгрию еще одну радиограмму, адресованную непосредственно Бела Куну. В этой радиограмме он ставил несколько вопросов о положении дел в Венгрии и дал четкие указания о том, как закрепить позиции, завоеванные пролетариатом и крестьянством Венгрии.

Нижегородская радиолаборатория продолжала упорную исследовательскую работу.

Ленин поторапливал радистов. Он часто вызывал их к себе, говорил им о важности как можно скорее создать «газету без бумаги». И по телефону, и записками он спрашивал их, как обстоит дело с исследовательской работой.

И вот весной 1920 года зазвучала первая «газета без бумаги». Многие радиостанции, вместо писка сигналов Морзе, неожиданно услышали человеческий голос. Это Бонч-Бруевич производил опыты передачи речи помощью сконструированных им

приборов. Основными приборами его передатчика были изобретенная им катодная лампа и микрофон.

Это первое достижение советского радио Ленина несказанно обрадовало. Он написал А. М. Николаеву записку: «А говорить когда можно по беспроволочному телефону и *куда?* Когда *рупоры* (и сколько) будут готовы?» (рупорами Ленин называл громкоговорители).

Советские радисты полагали, что настало время провести опыты двустороннего радиотелефонного разговора на дальнем расстоянии. Первый радиоразговор решили провести с Берлином, считая, что немцы уже должны иметь подобные станции. А. М. Николаева командировали в Германию. Там он получил разрешение организовать испытание советского передатчика на правительственной станции в Гельтове, под Берлином.

Немецкие радиоспециалисты отнеслись к этому делу скептически и были несказанно изумлены, когда в точно назначенное время раздался ясный, отчетливый голос: «Алло, алло, говорит Московская радиотелефонная станция!..»

«Так был установлен в 1920 году мировой рекорд по расстоянию радиотелефонной передачи! — пишет А. М. Николаев.— Не надо забывать, что это был период блокады — мы не имели возможности копировать заграничные аппараты. Да, в сущности говоря, в то время и нечего было копировать. Немцы со своей радиотелефонной станции так Москве и не ответили. Мне Шапиро (директор фирмы «Телефункен» — *С. К.*) говорил, что у них что-то испортилось, что-то надо было заменить, обещал ответить через неделю, через две. Однако мы так и не получили в том году ответа от немецкой радиотелефонной станции на вызов нашей, московской».

Так руководимая большевистской партией и лично Лениным молодая радиотехника советской страны в голодные годы блокады, гражданской войны и разрухи обогнала передовую капиталистическую технику.

27 января 1921 года Владимир Ильич подписал новый, уже пятый, декрет о радиостроительстве. Этот декрет намечал строительство сети мощных радиотелефонных станций. К его осуществлению было приступлено немедленно. «Малейшие заминки в этом деле, — пишет А. М. Николаев, — малейшие перебои в строительстве вызывали у Владимира Ильича тревогу, и он немедленно либо по телефону, либо письмом начинал нажимать на Наркомпочтель».

Заботы Ленина о радиостроительстве не прекращались вплоть до его болезни. В одном из последних своих писем по вопро-

сам радио (от 11 мая 1922 года), написанном накануне первого приступа болезни, Ленин просил прислать «... по возможности самый короткий отзыв Бонч-Бруевича о том, как идет его работа по изготовлению «рупоров», способных передавать широким массам то, что сообщается по беспроволочному телефону». Ленин писал, что «... эти работы имеют для нас исключительно важное значение ввиду того, что их успех (который давно был обещан Бонч-Бруевичем) принес бы громадную пользу агитации и пропаганде».

«Поэтому необходимо пойти на некоторые жертвы, чтобы поддержать эти работы...»

«Прошу вашего отзыва возможно скорее, чтобы я успел, в случае надобности, подписать то или иное сообщение или ходатайство еще в открываемой завтра сессии ВЦИК».

Вскоре исполнилась мечта Ленина о «газете без бумаги». 21 августа 1922 года в Москве была открыта первая в Европе радиовещательная станция.

Советское радио своими успехами целиком обязано партии и великому Ленину. «Его неустанными заботами, — пишет А. М. Николаев, — его руководством и указаниями, прямой помощью, которую он оказывал и своими распоряжениями различным ведомствам, и специальными постановлениями СТО и СНК, была создана база, на которой так широко развернулось теперь советское радио».

Заботясь о создании «многомиллионного митинга» и «газеты без бумаги», Ленин ни на минуту не забывал о тех, кто двигает технику вперед, — об изобретателях. Он получал многочисленные проекты изобретателей, которые немедленно передавал специалистам с требованием внимательно их рассмотреть.

— Изобретатели — народ особый, — говорил Ильич, — у них есть свои странности, часто мы их не понимаем. Надо терпеливо их выслушивать.

А. М. Николаев в своих воспоминаниях рассказывает интересный случай, показывающий, как велика была забота Ленина о советских изобретателях.

В начале 1920 года к Ленину явился молодой техник, предложивший свое изобретение в области энергетики. Идея, выдвинутая им, была очень ценной. Владимир Ильич сдал этого изобретателя на попечение А. М. Николаева.

Изобретателю дали квартиру и охрану. Он получил специальный вагон для перевозки своих аппаратов с Северного Кавказа. Привез он свою семью и старые физические приборы.

А. М. Николаев сообщил Ленину, что с этими приборами обещанного опыта произвести нельзя. Владимир Ильич ответил, что изобретатель, по всей вероятности, хитрит и показывает не то, что привез. Он посоветовал:

— Ждите спокойно и не нервничайте.

Лабораторию для изобретателя оборудовали в отдельной даче под Москвой. Дача ему не понравилась, и он потребовал перенести лабораторию в железнодорожный вагон. Перенесли.

Настал день опытов. Оказалось, что изобретателю снова чего-то нехватает, что ему надо съездить за деталями на Северный Кавказ.

Прикомандированные к изобретателю специалисты начали терять терпение. Ленин успокаивал их:

— Пусть поедет, может быть, в самом деле у него припрятано настоящее оборудование там, на Кавказе...

С Кавказа изобретатель привез чертежника и какой-то тяжелый ящик. Ящик он запер в комнату, под печати, и занялся черчением. Черчение продолжалось бесконечно долго.

По совету Ленина, его лабораторию перевезли в Нижний-Новгород, где он мог получить консультацию лучших технических сил Нижегородской радиолаборатории.

Шли месяцы. По требованию изобретателя, его лабораторию из Нижнего перевезли в Богородск (ныне Ногинск).

Владимир Ильич терпеливо следил за работой «нашего капризника», как называл он этого изобретателя.

Для советской страны в то время было очень важно иметь такое открытие, какое обещал этот молодой техник, и Владимир Ильич вел все дело так, чтобы исчерпать все возможности и придти к любому концу: или изобретатель сам признается, что он не в состоянии произвести этого опыта, или хоть что-нибудь да удастся.

В конце концов техник расписался в своей беспомощности.

Эта история длилась около года. В течение всего этого времени Владимир Ильич проявлял поразительное терпение, настойчивость и выдержку. Несмотря на напряженную занятость важнейшими государственными и партийными делами, он входил во все детали жизни изобретателя, напоминая специалистам,:

— Нужно сделать так, чтобы он (изобретатель) не обвинил нас в том, что мы ему помешали в чем-нибудь...

Какая глубокая пропасть разделяет это ленинское коммунистическое отношение к человеку, к изобретателю от того тупоумного издевательства бездарных царских чиновников,

которое привело к преждевременной смерти Александра Степановича Попова, которое затормозило величайшее изобретение!

Ленин — вождь мирового пролетариата — не мог иначе относиться к людям, к изобретателям. Странно было бы ждать иного отношения к Попову со стороны царских чиновников чем то, которое было определено самой системой помещичье-буржуазной России, системой, душившей тысячами таланты из народа.

---

## *ГЛАВА ДВАДЦАТЬ ПЕРВАЯ*

# РАДИО — СЕГОДНЯ

В итоге победного осуществления ленинского плана индустриализации наша страна добилась грандиозных успехов на всех фронтах социалистического строительства. Широковещание, радиопромышленность, радиолюбительство получили исключительный размах в нашей стране. Наша необъятная социалистическая родина покрылась сетью широковещательных радиостанций, имеющих огромное значение для дела культурной революции.

На странице 199 приведен список только длинноволновых широковещательных радиостанций СССР. [1]

Радио служит у нас могущественным средством культуры и пропаганды. По числу приемных точек на каждую 1 000 человек населения Советский Союз опередил Бельгию, Италию, Испанию, Литву, Румынию, Югославию, а по передающей сети занял первое место в мире.

СССР обладает самой мощной в мире радиовещательной станцией имени Коминтерна, в Москве, мощностью в 500 киловатт.

Таковы победные результаты претворения в жизнь в советских условиях ленинского завета о «газете без бумаги», о радио, не знающем границ.

Радиовещание — только одна из многочисленных областей использования радио.

Не менее велико применение радио и как средства связи. Магистралями радиосвязи соединены все крупнейшие города мира. В Советском Союзе в 1932 году была установлена первая в мире международная буквопечатающая радиоустановка Москва — Берлин. В последние годы начала быстро расти радиотелефонная связь.

---

[1] Список составлен на 15/V—35 г. по данным, уточненным Всесоюзным радиокомитетом при СНК СССР.

В Советском Союзе радиосвязь начинает широко внедряться и в сельское хозяйство. В 1934 году уже было установлено около тысячи «политотдельских» радиостанций. Эти станции позволяют осуществлять двустороннюю связь на расстоянии до 20—25 километров и служат для осуществления оперативного руководства полевыми работами в совхозах и МТС.

Вот список лишь одних длинноволновых широковещательных станций СССР:

| Город | Обозначение | Длина волны (в метрах) | Город | Обозначение | Длина волны (в метрах) |
|---|---|---|---|---|---|
| Москва | РВ-1 | 1 724 | Ростов-Дон | РВ-12 | 845,1 |
| » | РВ-39 | 360,6 | Саратов | РВ-3 | 882,3 |
| » | РПЗ | | Ашхабад | РВ-19 | 900 |
| | РВ-43 | 1 107 | Тифлис | РВ-7 | 1 060 |
| » | РВ-49 | 748 | Винница | РВ-75 | 274 |
| Ленинград | РВ-53 | — | Краснодар | РВ-33 | 285,7 |
| » | РВ-70 | 288,6 | Чернигов | РВ-86 | 296,2 |
| Киев | РВ-9 | 415,5 | Петрозаводск | РВ-29 | 463 |
| Харьков | РВ-4 | 1 293 | Владивосток | РВ-28 | 472,4 |
| Одесса | РВ-13 | 309,9 | Астрахань | РВ-35 | 501,7 |
| Энгельс | РВ-55 | 320,2 | Горький | РВ-42 | 531 |
| Иошкар-Ола | РВ-61 | 337,8 | Сыктывкар | РВ-41 | 635,6 |
| Ижевск | РВ-78 | 391,1 | Омск | РВ-44 | 635,6 |
| Сталино | РВ-26 | 386,6 | Ойрат-Тура | РВ-83 | 667 |
| Саранск | РВ-65 | 408,7 | Сталинабад | РВ-47 | 712 |
| Махач-Кала | РВ-27 | 769 | Новосибирск | РВ-75 | 1 379 |
| Казань | РВ-17 | 437,3 | Эривань | РВ-21 | 789,5 |
| Свердловск | РВ-5 | 800 | Смоленск | РВ-24 | 824,2 |
| Днепропетровск | РВ-30 | 328,6 | Красноярск | РВ-66 | 900 |
| Симферополь | РВ-73 | 340,2 | Алма-Ата | РВ-60 | 967,7 |
| Караганда | РВ-46 | 437,3 | Ташкент | РВ-11 | 1 170 |
| Грозный | РВ-23 | 443,8 | Баку | РВ-8 | 1 260,5 |
| Иваново | РВ-31 | 480 | Минск | РВ-10 | 1 442 |
| Ухта | РВ-67 | 309,9 | Иркутск | РВ-14 | 1 600 |
| Нальчик | РВ-51 | 377,8 | Игарка | РВ-85 | 882,3 |
| Чебоксары | РВ-74 | 635,6 | Улан-Удэ | РВ-63 | 857,1 |
| Архангельск | РВ-36 | 512 | Турткуль | РВ-81 | 857,1 |
| Куйбышев | РВ-16 | 420,8 | Чита | РВ-52 | 539,6 |
| Сталинград | РВ-34 | 574,7 | Мурманск | РВ-79 | 491,8 |
| Оренбург | РВ-45 | 650 | Орджоникидзе | РВ-64 | 491,8 |
| Уфа | РВ-37 | 688 | Александровск н/Сахалине | РВ-38 | 453,1 |
| Воронеж | РВ-25 | 726 | | | |

С каждым годом все более повышается роль радио в морском деле. Радио не только надежно связывает корабли с берегом, но и облегчает морякам управление судами. Радиопелен-

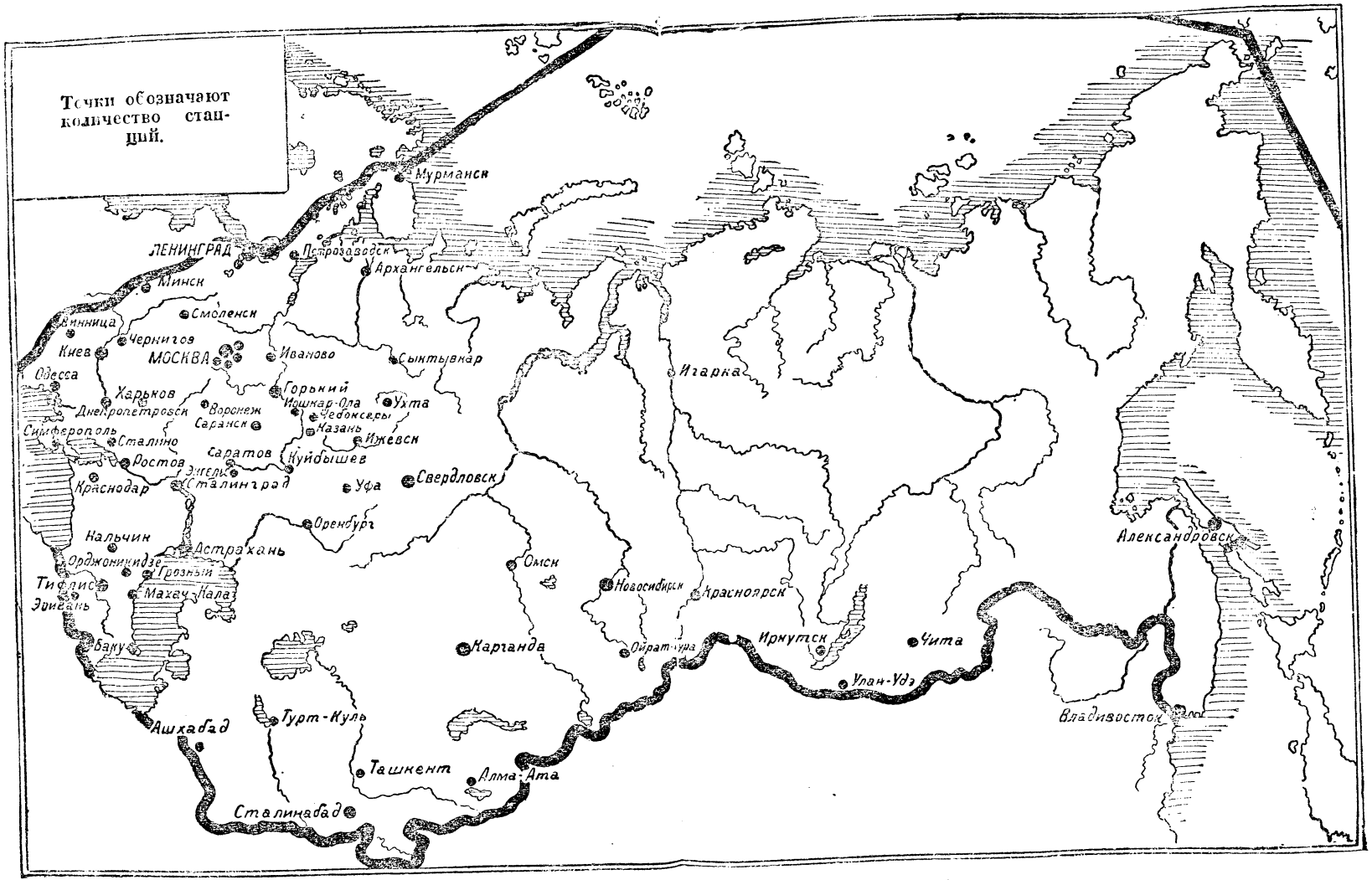



Рис. 52. Карта радиофикации СССР (см. табл. на стр. 199).

гаторы указывают точное место судна в море. «Катодные указатели» во время тумана предупреждают моряков о приближении опасности на расстоянии до 15 километров. Новый радиомаяк Маркони позволяет капитанам буквально с закрытыми глазами безопасно проводить свои корабли в самых опасных узкостях и каналах. За границей уже существуют корабли, не имеющие ни одного человека команды и управляемые по радио с береговой станции.

Такое радиоуправление на расстоянии применяется не только в морском деле. Оно получает широкое распространение и в промышленности — для управления машинами, механизмами, аппаратами и приборами, в авиации, на транспорте и т. д.

Уже сделаны удачные попытки радиопередачи электрической энергии на большие расстояния. Это открывает широкие перспективы для революционных открытий в области использования электричества и создания совершенно новых типов и видов электрических машин и аппаратов.

Геология использует радио для разведки земных недр. Особые радиоприборы точно определяют залежи всевозможных руд.

Во многих странах, в том числе и в СССР, успешно проводятся опыты применения радио для искусственного дождевания. Излучение радиоволн при помощи особого прибора вызывает образование дождевых облаков. Это радиоуправление дождем открывает совершенно неожиданные перспективы для земледелия в засушливых районах.

В Америке разработана система автоматического набора газет на расстоянии. Наборщик, находящийся в центральной типографии, при помощи особого устройства связан по радио с линотипами в типографиях других городов. Таким образом, он один набирает газету сразу в нескольких городах. Это избавляет от необходимости пересылать во все эти города матрицы газеты и, следовательно, ускоряет ее доставку в самые отдаленные уголки страны.

У нас, на Каспийском море, и в Англии рыболовные суда снабжаются особыми радиоприборами, которые указывают не только глубину моря, но и ход рыбы в районе судна.

Радио проникло и в искусство. Создается совершенно новый вид искусства — радиомузыка. К ней относятся хорошо известные в СССР «Терменвокс», «Сонар», аппараты инж. Гурова.

Советский научный работник Федосеев, работающий в Ашхабаде, сконструировал прибор, который с помощью ультракоротких радиоволн в течение 2—3 минут уничтожает паразитов на теле животных. Чесоточные клещи в камере Федосеева

погибают в несколько секунд. Этот прибор используется также для консервирования молока.

Трехлетние опыты Федосеева показали, что систематическое двухнедельное воздействие ультракоротких волн приводит к увеличению на 30—40 процентов веса и на 15—20 процентов шерсти животных. Это открывает радио путь в животноводство.

В последнее время радио стало широко применяться и в медицине. Ультракороткие радиоволны убивают всевозможные бактерии. Хирурги получили новое «оружие» — «электрический нож», разрезающий ткани помощью радиоволн.

Под действием этих волн быстро ликвидируются воспалительные процессы. Они обладают также свойством успокаивать боль.

Итальянский профессор Каппамали недавно обнаружил совершенно неожиданный передатчик ультракоротких радиоволн. Он показал, что эти волны излучает во время работы человеческий мозг. Каппамали даже сконструировал особый приемник, который уловил эти волны. Таким образом, наука стоит накануне осуществления фантастической мечты человечества о непосредственной передаче мыслей на расстояние.

На наших глазах радио одержало еще одну крупную победу. Это — телевидение. Теперь по радио передаются не только звуки, но и изображения. В Америке телевидение передают уже около 25 радиостанций; многие из них работают ежедневно. По радио передаются не только концерты, но и немые и звуковые кинофильмы.

В Германии, Англии и Америке успешно проводятся опыты цветного дальновидения.

Интересен опыт использования телевидения для быстрой «пересылки» кинофильмов. В октябре 1934 года, во время воздушных состязаний, английские летчики Скотт и Блэк совершили в 71 час перелет на аэроплане в 18175 километров между Англией и Австралией. Прибытие летчиков в Австралию было снято кинооператорами. После того как проявили снятый фильм, каждый его кадр сильно увеличили и передали по радио в Лондон. Здесь принятые кадры снова перевели на кинопленку. На другой день этот фильм (очень, правда, коротенький) демонстрировался в сотнях кино всей Англии.

Телевидению, несомненно, принадлежит богатое будущее.

В Советском Союзе проводятся значительные работы по освоению и развитию телевидения. Крупных успехов в этом деле достигла Ленинградская центральная лаборатория провод-

[illegible] лаборатории в начале 1935 года под руководством проф. А. Ф. Шорина сконструирован оригинальный аппарат для передачи по радио немых и звуковых кинофильмов. Картины, передаваемые этим аппаратом, отличаются такой же четкостью, какую обычно дают экраны в больших кинотеатрах.

В 1935 году наши радиозаводы выпускают первые две тысячи телевизоров коллективного пользования — для клубов — и организуют массовое производство малых телевизоров для радиолюбителей.

Телевидение вносит в технику связи не меньший переворот, чем в свое время принесли ей телефон и телеграф. Директор треста при помощи телевизорной установки сможет руководить предприятиями, отстоящими от его кабинета на тысячи километров. Инженер будет осматривать станки и машины, находящиеся в другом городе. Врачи получают возможность, не выходя из своего кабинета, исследовать больных, живущих в самых отдаленных окраинах, а жители этих окраин смогут видеть демонстрации, происходящие на Красной площади в Москве...

Таков краткий и далеко неполный обзор современного состояния радио.

С того времени, когда Александр Степанович Попов уловил первый радиосигнал отдаленной молнии, прошло только 40 лет. За эти сорок лет радио завоевало весь мир.

В капиталистическом мире радио является средством одурманивания трудящихся, средством обогащения капиталистов, орудием войны. Развитие радио тормозится интересами капиталистов. Так, известен случай, когда Маркони, отдавший всю свою жизнь радио, в течение многих лет всячески тормозил развитие морской радиосвязи; фирме «Маркони» долгое время принадлежала монополия морской радиосвязи во всем мире, и эта фирма воспрещала применять улучшения, предложенные изобретателями, не связанными с нею. В этом деле интересы Маркони-капиталиста оказались выше интересов Маркони-техника. Таково противоречие, неизбежное при капиталистической системе.

И только в одной стране в мире, на родине радио, в СССР, возможности радио — безграничны. Только здесь радио является могучим средством объединения трудящихся, только здесь служит оно делу коммунистического воспитания масс.

В нашей стране радио родилось. В нашей стране оно достигает наивысших технических высот и служит делу миро-

вой пролетарской революции. Радио в руках победившего пролетариата, руководимого великим Сталиным, служит делу культурной революции, делу укрепления обороноспособности нашей страны.

Великое изобретение Попова увековечено в истории, оно продолжено теми грандиозными достижениями в области радио, которыми может гордиться наша родина, уверенно строящая под руководством великого Сталина здание бесклассового социалистического общества.

---

# СПИСОК ТРУДОВ АЛЕКСАНДРА СТЕПАНОВИЧА ПОПОВА

## I. Сочинения, написанные самим А. С. Поповым:

1. Условия наивыгоднейшего действия динамо-электрической машины. Журнал «Электричество», т. 4, 1883 г.

2. Письмо в редакцию. (Содержит возражения на статью Лаффарга «Регулирование потенциала в цепи при распределении электричества с центральных станций»). Журнал «Электричество», т. 13, 1892 г.

3. Случай превращения тепловой энергии в механическую. «Журнал Русского физико-химического общества» (в дальнейшем именуется сокращено: «ЖРФХО»), т. 26, 1894 г.

4. Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний. «ЖРФХО», т. 28, 1896 г. (Извлечение из этой статьи помещено в журнале «Электричество», т. 17, 1896 г.).

5. Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний. «Метеорологический вестник», т. 6, 1896 г.

6. An Application of the Coherer. Письмо в редакцию журнала «Electrician», т. 40, 1896 г. (содержит наиболее существенные выдержки из статьи, помещенной в «ЖРФХО», т. 28, 1896 г.).

7. О телеграфировании без проводов (стенографированное сообщение, читанное 19 октября 1897 г. в Электротехническом институте) «Электротехнический вестник», т. 4, 1897 г.

8. О телеграфировании без проводов (брошюра), Петербург, 1897 г.

9. Телеграфирование без проводов. «Труды I электротехнического съезда», т. 2, 1900 г. (эта статья реферирована в журнале «Электричество», т. 21, 1900 г.).

10. Телеграфирование без проводов. «Физико-математический ежегодник», вып. I, 1900 г.

11. Инструкция к употреблению приборов телеграфирования без проводов. «Известия по минному делу», вып. 37, 1900 г.

12. Application directe d'un récepteur téléphonique à la télégraphie sans fil. Par Mr Popoff et Ducretet, 1900.

13. Задачи по курсу электричества, читанному в 1884/5 году в Минном офицерском классе (литографированное издание).

14. Чтения об электричестве. Введение к курсу электрического освещения (литографированное издание), 1886 г.

15. Курс практической физики для Минного офицерского класса (литографированное издание).

(Помимо перечисленного А. С. Попов напечатал ряд статей и заметок в газетах «Котлин», «Новое время», «Петербургская газета» и др., посвященных вопросам практического применения радио).

## II. Сочинения, составленные по лекциям или указаниям А. С. Попова:

1. Об электродвигателях постоянного тока. Составили лейтенанты В. Петров и Д. Макаров по лекциям А. С. Попова, читанным в Минном офицерском классе весною 1897 года. «Морской сборник», № 7 и 8, 1897 г

2. Динамомашины и электродвигатели. Литографированные записки, составленные по лекциям, читанным А. С. Поповым в 1898—99 г. (эти записки переизданы без изменений в 1903 г.).

3. Электротехника. Курс I класса механического отдела Морского инженерного училища (литографированное издание).

4. Телеграфирование без проводов А. С. Попова. «Очерк работ русских по электротехнике с 1800 по 1900 год», стр. 70—76, 1900 г. (имеется французский перевод).

5. Телеграфирование без проводов. Литографированные записки, составленные по лекциям, читанным А. С. Поповым в 1902—1903 г.

6. Физика. Лекции, читанные на I курсе Электротехнического института в 1902—1903 г. (переизданы в 1904 г.).

7. Физика. Лекции, читанные на II курсе Электротехнического института в 1901—1902 г. (переизданы в 1903/4 г.).

## III. Под редакцией А. С. Попова изданы:

1. Начала телеграфирования без проводов. Книга П. Н. Рыбкина (перевод с немецкого), 1905 г.

2 Работы по беспроволочной телеграфии. Книга С. Н. Петрова (перевод с немецкого статей Слаби), 1905 г.

3. Радий и радиоактивные вещества. Книга С. Н. Петрова (перевод с французского диссертации Складовской-Кюри), 1905 г.

## СОДЕРЖАНИЕ


| | стр. |
|---|---|
| Удивительная форма связи (предисловие проф. В. К. Лебединского) | 5 |
| От издательства | 7 |
| П. Н. Рыбкин. Изобретение, открывшее новую эпоху | 8 |
| Глава первая. Как сказка претворялась в жизнь | 17 |
| Глава вторая. Почему звонил будильник? | 28 |
| Глава третья. На заре современной физики | 34 |
| Глава четвертая. «Боковое сообщение» | 41 |
| Глава пятая. Электромагнитный телеграф | 46 |
| Глава шестая. Лучи Герца должны зазвучать! | 56 |
| Глава седьмая. Волшебные опилки | 66 |
| Глава восьмая. Первая антенна | 75 |
| Глава девятая. «Военная тайна» | 85 |
| Глава десятая. Маркони | 93 |
| Глава одиннадцатая. «Химера» | 100 |
| Глава двенадцатая. Первые опыты на море | 104 |
| Глава тринадцатая. Приглашение американцев | 112 |
| Глава четырнадцатая. «Не очень отстали от других» | 121 |
| Глава пятнадцатая. Броненосец «Генерал-адмирал Апраксин» | 136 |
| Глава шестнадцатая. «Радиолихорадка» | 156 |
| Глава семнадцатая. № 321 | 166 |
| Глава восемнадцатая. Попов или Маркони? | 179 |
| Глава девятнадцатая. Что такое электромагнитные волны | 185 |
| Глава двадцатая. Ленин и радио | 191 |
| Глава двадцать первая. Радио — сегодня | 198 |
| Приложение. Список трудов А. С. Попова | 206 |


---

*НА ОБЛОЖКЕ — РАДИОСТАНЦИЯ НА ГОТЛАНДЕ (с собственноручного рисунка А. С. Попова).*


Отв. редактор *Г. Мишкевич.* Технич. редактор *Л. Чернецова.* Корректор *А. Сарибан.*

Книга сдана в набор 29|V 1935 г. Подписана к печати 28|VII 1935 г.
Инд. Ю-2, МГ № 3040. Тираж 20 000 экз. Леноблит № 21875. Заказ № 1747.
Формат бумаги 82 × 110 см., 10,77 авт. л. 3 печ. л. (43364 знак. в 1 б. л.). Бум. 31/4.

Набрано во 2 типографии „Печатный Двор" треста „Полиграфкнига". Ленинград. Гатчинская, 26.
Отпечатано с матриц в тип. „Печатня". Ленинград, Прачечный пер., 6.